INDICE ANALITICO

(1) En este índice y en el siguiente las letras acentuadas nasales figuran con acento simple por no haber recibido aún, nuestra imprenta, los acentos correspondientes.

Indice Alfabético de Pueblos y Lenguas

EXPLICACIONES A LOS LECTORES
Y PARTICULARMENTE A LOS HOMBRES DE CIENCIA

Infandum regina jubes renovare dolorem....

Al respecto del presente trabajo—y habiendo pasado ya tanto tiempo entre su impresión y su distribución general—me considero obligado a dar las siguientes explicaciones.

Habiendo llevado a cabo, durante el año 1915, una comparación lexicográfica general de todas las lenguas sudamericanas cuyos glosarios estuvieran en mi posesión, resolví hacer de ese estudio un resumen para ser presentado al Congreso de Washington, que debía reunirse en Diciembre de ese año, y así lo anuncié. Pero ciertas circunstancias me impidieron de tomar parte en esa asamblea, y para remitir un voluminoso manuscrito ya era tarde. Entregué entonces el original a una imprenta de la capital, resuelto a presentar el trabajo al Congreso Histórico que la R. Argentina celebrar debía el 9 de Julio de 1916. Pero mis esperanzas debían ser defraudadas una segunda vez. No obstante mi insistencia, no pude verlo impreso sino en 1917.... *magna locorum inopia.*

Pasado tanto tiempo, las condiciones resultaban cambiadas. La forma concisa y en parte trunca de mi trabajo, la desnudez de la lista principal de lenguas, con datos numéricos solamente, podían convenir a un resumen hecho apuradamente y con promesa de completarlo, pero no a una publicación normalmente completa y hecha con el tiempo necesario. Resolví por tanto publicarlo como libro, con el estudio completo, todos los cuadros comparativos y demás datos ilustrativos.

Convencido—después de repetidos y costosos ensayos—de la imposibilidad de llegar a una corrección tolerable, dada la distancia y la imposibilidad de establecerme personalmente en la capital sin desatender a mis estudios, resolví adquirir una segunda imprenta y establecerla, esta vez, en mi propia casa. De allí un nuevo e inevitable retardo, en esperas del material y su instalación. Y cuando ya nos disponíamos para comenzar la impresión del volumen aludido, una nueva dificultad momentánea surgía, la falta de letras acentuadas para la lingüística, no incluídas, según parece, en las pólizas de las fundiciones de tipos estadunidenses; de donde una nueva demora en vista, y de largos meses.

Así las cosas, no puedo retardar más. No me queda sino distribuir el presente trabajo tal como se encuentra, agregando solamente la Fé de Errata y los Indices, impresos en ésta. LO CUAL NO HAGO SIN LLAMAR UNA VEZ MÁS LA ATENCIÓN DE LOS ESTUDIOSOS SOBRE LAS RESERVAS QUE YA HICE EN EL TEXTO, al respecto de su justa interpretación.

Que estas explicaciones sirvan, al mismo tiempo, para dar una idea de la prolongada serie de dificultades que surgieron ante mi pristino propósito de que TODO SE IMPRIMIERA EN EL PARAGUAY; dificultades que me han hecho perder varios años, pero sin quebrantar mi resolución; la cual por fin va triunfando, gracias principalmente a que el sabio legato del emperador Severo, concentrado en la histórica recomendación: ''*Estote concordes, cetera contemnite*'' —omitida, por supuesto, la parte *mílites*— encontró unísono eco en el numeroso hogar que en esta selva yo fundara.

Moisés S. Bertoni

Puerto Bertoni, Julio de 1918.

FE DE ERRATAS

Pág.	Línea	DONDE DICE:	LEASE:
4	36	[2]	[3]
7	38	Guaraníes, y constituyó	Guaraníes, fué antropófaga y constituyó,
11	23	del punto más remoto	del punto remoto
11	34	uso del diptongo *aí*	uso del diptongo *ai*,
16	3	y paraguayas.	y paraguayos antiguos.
19	18	antiguamente hablaban.	antiguamente hablaban aquellos indios.
20	8	KAMAYURÁ:	KAMAYURA:
30	13	después caídas,	después de caídas,
31	7	*quo est*	*quod est*
»	8	[*lato Hsensu*]	(*lato sensu*)
»	23	basado únicamente	basado principalmente
32	12	las idiomas	los idiomas.
32	19	veces	voces
32	21	si quiera	siquiera
36	1	Ethnologio (llamada)	Ethnologie
38	1	Palikúra	Palikúre.
»	18	VAKAIRÚ	VAKAIRÍ
39		(4) (llamada)	(4ª)
42	23	S S s/11	1 s/11
»		p. 87 Martius 312 (llama.)	p. 87 y Martius 312.
43	7	en L elementos	en L; elementos
»		A este subgrupo, el Koroá de Matto Grosso (Y. S. Fonseca) Kalimaya, palia, Kumanagotó, guayamaré, bonarí, akaná, goyaguá y otras del Norte. (llamada)	A este subgrupo pertenecen: el Koroá de Matto Grosso (J. S. Fonseca), las lenguas kalimaya, paria, kumanagotó, guayamaré, bonarí, akauá, goyaguá y otras del Norte.
44	1	HORINO	KARINA
45		Hamon tupí. (llamada 7)	llaman tupí.
46	6	*Apihteré* (—Coroados)	*Apihteré* (=Coroados)
»		abjetivo (llamada 10)	adjetivo.
47		(triáus) » 11	(tribus)
»		Llamadas 12, 13 y 14:	Todos los signos—que hay en las llamadas 12, 13 y 14 substitúyanse por el signo =
47		Dyihpororok — *securis íapidea implita* — hacha de piedra (llamada 14)	Dyihpororok=*securis lapidea impolita*=hacha de piedra lajada

Pág.	Línea	DONDE DICE:	LEASE:
48		Akrá-mirí, (llamada 14ª)	Akroá—mirí,
52	15	MARLATÉ	MARIATÉ
»	21	Katina	kariná
53	últ.	caina).	kariná).
55		elemento, quechua. (lla. 26	elementos quechuá.
57	1	O sculati.	Osculati.
59	1	....	En la columna del centro
»	2		suprímase las palabras diélsede [Borda] okócha (Quadros)
67	37	PIHRIK=IHTI,	PIHRIHKIHTI =
78	22	(In; yá)	(Inyá);
83	19	que no tenga	que no tengan
85	18	Kainí gang	Kaingang
»	32	....	La palabra avachit que aparece en la columna de la derecha pásese a la columna del centro.
87	11	....	En la línea 11 donde dice
»	12		Makuchí en la columna 4ª: agréguese la misma palabra Makuchí en la columna 3ª; y la palabra KARINA que aparece en la línea 21 de la 2ª columna debe estar en la línea 10.
»	24	HÍVATÓ:	GWATÓ:
88	6	Nu)—Guaraní	Nu-Guaraní
91	»	(recte)	(recte ?)
»	26	Filus	Filius
92	9	Hortis	Hostis
93		venir (llamada 11)	venirle
94	11	Uvas,	Uvag,
95	12	del plural).	el plural).
96	32 33	y Kaliná, faltando	y Kaliná (13 b), faltando
»		(13) (llamada)	(13 b)
97	10	palabra mono—	palabras mono—
99	5	Ortografía	Etnografía
101	20 21	....	Las palabras mama, ma-, que aparecen en la lí-

Pág.	Línea	DONDE DICE:	LEASE:
			nea 20 deben ser bajadas a la línea 21.
101	8	mikí	Pertenece a la 2ª columna (Kechua)
»	11	carñosa	cariñosa
102	19	quaedan	quaedam
»	»	an	suprímase esa palabra
	21	....	La palabra Prainga, que aparece en la 3ª columna (Guaraní), debe pasar a la 2ª columna (Kechua).
»		Spixili.	Spixii.
103	1	Prainga	Suprimir esa palabra, pues pertenece a la página anterior.
»		influencia (línea 9 de la llamada)	influencia lingüística
104	11	aún	aun
106	24	O, U; etc.	OE, Ü, etc.
107	30	Ro	suprimir esa sílaba
108	1	Ro	suprimir esa sílaba
110	20	es muy reducida	es, en ese caso, muy reducida.

ANALES CIENTÍFICOS PARAGUAYOS
PUBLICADOS POR EL
DR. MOISÉS S. BERTONI

SERIE II, NÚM. 2
6º DE BOTÁNICA
Enero de 1918

Stevia Rebaudiana, Estevina y Rebaudina;
Las Nuevas Substancias Edulcorantes.—Resumen.—Conclusions.

Contribuciones Preliminares al Estudio Sistemático y Biológico de las Plantas del Paraguay.
(Continuación) — IV-VI: CEDRELA, CHORISIA, PHASEOLUS

Gramináceas de las Regiones Forestales Litorales del Alto Paraná
Avec des Conclusions Phytogéographiques

Revista Bibliográfica
R. Chodat et W. Vischer—Miguel Lillo—E. Hassler— A. C. Scala—L. Hauman et G. Vanderveken—L. Hauman—A. Gancedo—C. Spegazzini—A. J. de Sampaio—A. de Winkelried Bertoni—P. Rodrígez

---

"Les Oenothéracées du Paraguay"
Communication á propos d'une critique publicé par le Dr. E. Hassler

---

Imprenta «Ex Sylvis» — Puerto Bertoni
1918

ANALES CIENTIFICOS PARAGUAYOS
PUBLICADOS POR EL DR. MOISÉS S. BERTONI

SERIE II 6º DE BOTÁNICA NÚM. 2
PUERTO BERTONI - Paraguay ENERO DE 1918

La *Stevia Rebaudiana* Bertoni

La *Estevina* y la *Rebaudina*

NUEVAS SUBSTANCIAS EDULCORANTES

por el

Dr. MOISES S. BERTONI

Estudio sistemático—Pequeña yerba de 40 a 80 centímetros de altura, ordinariamente 50; raíces vivaces; tallo anual, subleñoso, pubescente, debil y con pocas ramificaciones terminales coronadas por panículas formadas de pequeños corimbos llevando 2 a 6 flores pequeñas con corola de lóbulos blancos, alargados y abiertos.

Habitaba los campos altos desde la región del Amambáih hasta el Mondaíh, especialmente en los yerbales de San Pedro, Alto Jejuíh, Vaca'retá e Ih'ú, siendo ahora sumamente rara.

Hacia el 1887, en mis exploraciones por las extensas forestas del Paraguay oriental, tuve referencias acerca de esta planta, de *yerbateros* del N E. e indios del Mondaíh. Estos últimos la conocían de campos cercanos del *Mbaeverá* y Kaá Guasú, aunque ya muy rara. Pero no pude obtenerla ni llegar a mayor certeza.

Años después, en Asunción, el señor Daniel Candia, administrador de la Aduana, me sometía una muestra enviádale por un yerbatero del norte. Desgraciadamente la constituía una porción de ramillas reducidas a fragmentos para ser tomadas con el *mate*. (1)

Algunos fragmentos de inflorescencias me permiten estudiarla bien que mal. Pero, el mal estado de las muestras estudiadas, alguna deficiencia de la obra fundamental que me sirve en ese momento de base y ciertas afinidades entre los géneros *Stevia* y *Eupa-*

(1) Las hojas de Kaá he'é así fragmentadas se emplean, mezcladas en pequeña proporción a la Yerba Mate, para edulcorar el *mate* amargo.

torium, que pertenecen a la misma tribu, me inducen a colocar mi especie en este último género, con una advertencia que luego hago. (2)

En 1899 publico pues, mi planta, denominándola *Eupatorium Rebaudianum* sp. n. (3), dedicándola como merecido homenaje al ilustrado químico paraguayo doctor OVIDIO REBAUDI, cuya atención llamo, y más tarde le remito una muestra de la cual hace el primer estudio químico completo.

Siguen varios años de indagaciones infructuosas para conseguir semillas, plantas vivas o material completo para mejor estudio, quedando sin resultado hasta las circulares enviadas con insistencia por el Ministerio del Interior a las autoridades de la campaña.

Por fin el M. R. párroco de San Pedro se hace acreedor de nuestro agradecimiento remitiéndome una planta viva. Esta florece en 1904, me permite por fin hacer un estudio completo, y me comprueba que efectivamente se trata de una *Eupatoriea,* pero del género *Stevia,* y como tal la publico en 1905 (4), con una minuciosa descripción latina.

Con esto termina la fase botánica de la cuestión.

Estudio químico.—Al doctor OVIDIO REBAUDI corresponde la prioridad del estudio químico e industrial detenido sobre una muestra que yo le sometiera (5), comprobando que el principio azucarado de nuestra *Stevia* se debe a un glucósido (glicirricina). Pero este glucósido, a diferencia del que se encuentra en las raíces del *regaliz* que está combinado con amoniaco, se hallaba en las hojas del Kaá he'é en combinación con la soda; mas esta substancia no era el solo principio activo de la planta, pues separaba así mismo dicho químico una resina aromática conteniendo un principio amargo, al cual ese autor atribuye especial importancia.

El doctor REBAUDI terminaba haciendo notar las relevantes ventajas del empleo de estas sustancias en medicina; como aplicación inmediata ensayaba la preparación de un bitter, cuyos caracteres organolépticos debían ser muy apreciados, y de propiedades estomacales que, si bien no completamente estudiadas, podían suponerse no inferiores a las de los amargos usuales.

Años después, KARL DIETRICH (6), emprendiendo de nuevo el estudio químico en Alemania, conseguía también separar del Kaá

(2) «Revista de Agronomía», Vol. III, pág. 56.
(3) «Revista de Agronomía», Vol. II, pág. 35, Asunción, 1899.
(4) «Anales Científicos Paraguayos», Serie I, Nº 5, Asunción, 1905.
(5) «Revista de Química y Farmacia», núms. 2, 3 y 4, Buenos Aires, 1900.

he'é el glucósido edulcorante, pero bajo dos formas que denomina *Eupatorina* y *Rebaudina;* además los aceites, resinas y substancias amargas.

Estevina.—La nomenclatura establecida por Dietrich encierra un error que se debe a que este químico no conocía mi segundo trabajo, y que debe ser corregido, pues nada debe justificar en la ciencia la persistencia de un error reconocido. Tal es la denominación de *Eupatorina* que dió a uno de los principios dulcificantes de la planta y que debe ser sustituido por ESTEVINA (*Stevina*) para evitar las confusiones que traería el primer nombre, el cual, por lo demás, resulta falso por si mismo.

La *Estevina* parece, y lo afirma el autor, ser el glucósido, pues por hidrólisis se desdobla en una substancia que reduce el licor de Fehling.

La *Rebaudina* es—añade el mismo autor—la sal de sodio y potasio de la *Estevina* (*Eupatorina*).

La *Estevina* tiene un poder dulcificante ciento cincuenta veces mayor que la sacarosa, y, con todo, es algo menos edulcorante que la *Rebaudina*, que alcanzaría a cerca de *doscientas veces!*

Es difícil— continúa el mismo autor— separar al estado de pureza ambos principios edulcorantes, por cuya razón cree más conveniente emplear directamente el polvo de la hoja. Cuando esto no sea inconveniente, las *dos substancias pueden quedar unidas*, pues tienen la misma propiedad industrial. Es lo que resultaría también de otros informes.

Efectivamente, en 1913, nuevos exámenes de la ya famosa *Stevia Rebaudiana* fueron llevados a cabo en tres laboratorios distintos: en Amberes, en Wiesbaden y en Hamburgo.

El informe más terminante parece ser el del Laboratorio Público Oficial de Hamburgo, que dice así: «Las muestras recibidas son de la conocida planta que algunos años atrás había alarmado a los productores de azúcar. La substancia dulce que contienen las hojas es más o menos *ciento ochenta veces más dulce* que el azúcar de caña. Se han aislado de ellas dos substancias dulces diferentes: la *Eupatorina* (o *Estevina*) y la *Rebaudina*, siendo la última la sal tripotásica y sódica de la primera. La substancia cristalizada, dulce y roja es probablemente un glucósido o glucosa y está contenida en las hojas junto con resinas y materias curtientes, cera y un poco de aceite, en proporción de 20 a 26 %. La substancia dulce no es fermentescible.»

---

(6) «Chemische Zeitung», Nº 66, pág. 685, Año 1909.

«Procede de los exámenes verificados, que la planta no tiene igual en cuanto a la potencia de sus sacáridos, pero en su aplicación industrial no podrá probablemente entrar en competencia con las clases conocidas de azúcar—caña de azúcar y remolacha—limitándose a fines medicinales a modo de los preparados de sacarina para los diabéticos»

La importancia del Kaá he'é está efectiva y principalmente en la calidad de substituto de la sacarina. Pues, como tal, presenta sobre la sacarina estas grandes ventajas:

1º Por no tener efecto tóxico y ser, al contrario, saludable, por larga experiencia y según el estudio del doctor Rebaudi.

2º En ser la substancia edulcorante de mayor poder. (7)

3º En poder ser empleada directamente como se encuentra en la naturaleza (hoja pulverizada).

4º En poder ser ofrecida a un un precio mucho más bajo que el de la sacarina.

Como planta cultural e industrial.—El Kaá he'é no es una de las tantas plantas que brindan productos apreciables y valiosos, pero que se encuentran sólo en la naturaleza virgen, y cuando se quiere resolver el problema de su cultivo o explotación industrial se tropieza con obstáculos infranqueables. Es al contrario, de cultivo, explotación y aprovechamiento muy factible y sumará un importante aporte a la productividad de estos países. Así pues, de antemano tiene abierto un mercado seguro, que no tardará en ensancharse desde que haya producción suficiente. Pequeñas muestras por mí remitidas a Europa y Norte América despertaron vivo interés, hasta entusiasmos, contestándoseme infaliblemente con pedidos que oscilaron entre algunos kilos y varias toneladas.

Las ventajas que la planta presenta, con relación al azúcar, para varios usos medicinales (jarabes, licores, alimentación de los diabéticos, etc.), la infermentescibilidad del glucósido y su derivado, el enorme poder dulcificante ciento cincuenta veces mayor que el azúcar y ciento ochenta la *Rebaudina*, y sabor agradable del jarabe o licor con él preparado, prueban no ser exceso de optimismo augurar un risueño porvenir al cultivo de nuestra *Stevia*.

Cultivo.—Ofrece ciertamente algunas dificultades, siendo la única de importancia el hecho de que las plantas que tenemos

---

(7) Esto se entiende, como substancia natural y tal como se encuentra. Pues de las proporciones arriba indicadas por el laboratorio de Hamburgo, *la hoja seca resulta 40 a 45 veces más dulce que el azúcar,* proporción ya poco más o menos confirmada por la práctica.

no dan semillas fértiles. Pero la multiplicación por estaca, acodo y división de cepa, esta última principalmente, es relativamente fácil. Aquí creemos que la esterilidad de las semillas de las plantas de nuestros cultivos se debe a la autofecundación que se operó en el primero y único individuo, el cual dió aún algunas semillas fértiles, las que permitieron la multiplicación inicial, y que esto haya influido para que desde la segunda generación la planta resultase estéril. El Kaá he'é parece, en efecto, que debe ser incluido en el número de las especies que, aún presentando órganos masculinos y femeninos en el mismo individuo, necesitan que sus flores sean fecundadas por el polen proveniente de pies diversos (alogamia o fecundación cruzada). En este caso puede ser suprimido el motivo de esterilidad, obteniendo algunas otras plantas de allá donde crecen naturalmente, y cultivándolas entremezcladas con las que tenemos en cultivo, para que pueda operarse la fecundación cruzada. Desgraciadamente, a esto se opuso hasta ahora lo rara que es la planta en su estado natural.

El Kaá he'é en su carácter de planta de ciertos campos que no son de los más fértiles, es rústica y poco exigente en lo que se refiere a composición y humedad del suelo. No teme nuestras sequías, y sólo la humedad estancada y las fuertes lluvias muy continuadas le son adversas. Puede dar almenos dos cortes por año, con un rendimiento por año y hectárea mayor del que Heuzé establece para el regaliz (700 a 1000 kilos) según ensayos efectuados ya sobre cierta escala en esta colonia por el agrónomo Juan B. Jiménez. Y puedo agregar que este último, mediante cierto método de multiplicación a que ha podido llegar, ha resuelto ya el problema del cultivo en grande escala, aún en el caso de que no fuere posible obtener semillas fértiles. Ciertamente, la abundancia de semilla, permitirá algún día obtener el producto en condiciones notablemente más económicas. Pero el cultivo puede ser emprendido desde ya de una manera remunerativa.

Conclusions.—1º Le principe édulcorant séparé en 1900 par DIETRICH sous le nom d' Eupatorine, doit prende le nom de *Stévine*, car il ne vient pas d'un *Eupatorium*, mais de la *Stevia Rebaudiana* BERTONI; c'est un glycoside découvert en 1900 par OVIDIO REBAUDI. (Voir la note).

2º Pour l'usage industriel il n'est pas nécessaire de séparer la Stévine de son sel, la Rebaudine.

3º Pour l'usage médicinal et industriel on pourra généralement employer la feuille pulvérisée.

4º Le pouvoir édulcorant de la Stévine est 150 fois plus grand que celui de la saccharose et celui de la Rébaudine presque 200 fois.

Quant á la feuille, son pouvoir est de 40 a 45 fois, bien supérieur á celui de toute autre substance naturelle.

5º La feuille no contient aucun autre principe actif ni aucune substance nuisible. La résine aromatique amére indiquée par REBAUDI n'a qu' une action tonique favorable sur les voies digestives.

6º La *Stevine* et la *Rébaudine* ne sont pas fermentéscibles.

7º La feuille conserve son pouvoir indéfiniment, sans aucune altération.

8º La culture de la plante serait facile; elle pourra se faire dans les conditions les plus économiques quand on pourra obtenir des graines fertiles; mais, en attendant, elle peut se faire par division des touffes.

NOTE: — Mr. Louis Rabéry, professeur á l'Ecole nationale d'Agriculture, quelques mois avant, avait indiqué la presence d'un principe non fermentéscible analogue á la glycirrhizine et qu'il supposait combiné avec l'ammoniaque.

CONTRIBUCIONES PRELIMINARES

AL ESTUDIO SISTEMATICO, BIOLOGICO Y ECONOMICO DE LAS

PLANTAS DEL PARAGUAY

POR EL

Dr. MOISES S. BERTONI

IV

LOS CEDROS = *CEDRELAE*

DEL ALTO PARANÁ MEDIO

(Núms. 24 - 28)

Cedrela tubiflora Bertoni sp. n.

24 Typica:

P a n i c u l a e terminales magnae (25-45 ctm. long. 20-35 ctm. lat.) laxae, ramis recte patentibus, folii ultimi longitudinem non aequantes, vellutinohirtellae, floribus breviter pedicellatis. C a l y x sub anthesi tubuloso-campanulatus, per anthesin v. ante anthesin lateraliter fissus atque campanulatus, brevis (2-3 mm.), dense tomentellus, viridiusculus saepeque sordide purpuraceus, indumento ± fuscescente; dentibus 5 ovato-triangularibus. C o r o l l a cylindrica, long. 7 mm., lat. 2-3 mm., extus densissime ± retrorsum tomentosa, dilutissime viridis lobis stricte purpureo-marginatis, indumento albo in triente superiore ± fusco, intus pilis albis vestita. P e t a l a 5 integra inferne ad gynophorum 5-costatum adhaerentia, praeterea inter se connata, tubum cylindricum formantia. A n t h e r a e glabrae late ellipticae basi cordatae, summo truncatae vel vix apiculatae, flavescentes filamentis albis. S t y l u s ovarium aequans et parum incurvus, viridiusculus; stigmate turgide discoideo supra convexo, circumcirca piloso, petalis vix incluso. O v a r i u m late obovatum, obsolete 10-sulcatum vel sublaeve, sub lente valida punctis prominulis creberrime coopertum. F r u c t u s majusculus, stricte obovatus, gynophoro pedicellato, non sulcatus, immaturus avellaneus, maturitate nigrescens, ab initio crebre ferrugineo-lenticulatus, 9-12 cm. longus 3

que crassus. Semen cum ala praeter vacuitatem lateralem elliptico-lanceolatum subacutum, 10-14 mm. × ± 36 mm., alae parte libera triangulari.

Folia ad normam abrupte pinnata, magna, omnia patentia v. nonnulla ± pendentia; ad ramos florentes 45-60 cm. longa, 20-25 lata, 12-15-juga; ad vegetiores 60-140 cm. × 30-40 cm, 18-25 juga; foliola, promiscue opposita atque subopposita sed nunquam vere alterna, brevissime petiolulata, falcato-lanceolata apice subobtuso, basi vel totam fere per longitudinem inaequalia, utrinque, subtusque praesertim, molliter pilosa, patentia vel ± pendentia; majora 15-22 cm. × 4-6 cm., supra opaca vel nitidula, interdum flavescenti-viridia, per exsiccationem cupreo-castanea vel colore cupri vetusti, subtus flavescenti-viridia et in exsiccatis avellanea.

Arbor magna, saepe gigantea, spectabilis etsi parum comosa. Truncus: sapinus sat rectus, cylindricus, saepe columnaris, surculis destitutus, altitudine ± 18 m.; fusterna (1) contorta, pauciramea, altit. ± 12 m. Rami sparsi, crassi, erecto-patentes, saepe arcuati; paniculam formantes laxam, irregulariter atque late obconicam. Cortex crassus (3-5 cm.) mollis, fibrosus, profunde rimosus, rimis parallelis; extus terrosus, castaneus, lamellatim et in vetustioribus etiam ramentatim deciduus; intus pulchre roseus, optime lamellatus, succo aqueo tannosoque farctus. Ramuli crassi summo ramorum sparsi, haud numerosi, adscendentes, cortice crasso lenticellato.

Alburnum album, spongiosum, gradatim in duramen vergens, quoad usum contemptibile. Duramen ± nitide cupreo-rubrum ± rosaceum, colore vulgo «acayú», haud durum, satis aromaticum, fibrarum fasciculis rectilineis atque crassis; quoad colorationem et duritiam variabile (vide descr. var.).

Per regiones littorales Paranenses, Paraguariae, Brasiliae atque Argentinensem (Misiones), a Latitudine 26º boream versus; communis, materiae maximam partem «cedro de Misiones» praebens. Floret Novembri in Januarium.

Synonimia: = *Cecrela tubiflora* BERTONI, in litt. et op. nostris atque clariss. Spegazzini, Lillo, etc.; = *C. brasiliensis* ST. HIL. in Niederlein «Result. Bot.»; = *C. fissilis* VELL., auctoribus plurimis et recentissime LILLO in «Segunda Contrib. Arboles R. Argentina» p. 34, sec. det. clar. C. DE CANDOLLE.

Vulgo Cedro Colorado, C. de Misiones; guaranitice Ihgaríh, id est «arbor ad cymbas (e trunco) excavandas».

(1) Trunci pars superior ramos ferens.

Forma typica m., Bertoni 3460, per sylvas littorales obvia, ibique a vicinitate civitatis Encarnación atque vici Candelariae R. A. ad cataractas Guaihrá usque eam inveni. Collectione xylographica nostra sub N. 73, et n. «Cedro Colorado Común» pondere specifico 550-666.

25 Var. ***grandifolia*** m., var. nova:
A forma typica differt: Foliis maximis, ad ramos caulescentes atque caules vegetiores longitud. 80-150 cm., foliolis majoribus ad 22×7 cm; ad florentes 45-85 cm. long., inflorescentiam fere duplo superantibus, supra saturate atque nitidissime viridibus, subtus glaucescentibus; petalis rosaceis, apice patentibus, 8 mm. long.; ramulis junioribus castaneis, serius atrate rubentibus, dein nigricantibus; corolla ovato-cylindrica. Bertoni 3463; Puerto Bertoni, Mondaíh; etiam Puerto Aguirre in Rep. Argentina.

Arbor gigantea, non vere communis. Lignum praebet pulchre coloratum etsi mollem, pondere specifico 450-550, ad scaphas e trunco excavandas laudatum.

26 Var. ***intermedia*** m., var. n.:
Foliolis longe acuminatis marginibus reflexis; cortice pro rata haud crasso (1 ½-2 cm.), non alte rimoso, intus sub cuticula intense rosaceo, interius in flavum vergente, libro albo; fructu obscure 5-gono, 9-11 cm. longo, 3 ½ cm. crasso; semine elliptico alae cum parte libera stricte ovata. Bertoni 4617. Sat communis et cum varietate typica crescens.

27 Subsp. ***bertoniensis*** m., subsp. n.:
A *Cedrela tubiflora* m., forma typica, differt: paniculis folia aequantibus; calice albido vel flavescenti-víridulo; corolla tubuloso-ventricosa, haud rosacea; ovario sat profunde 10-sulcato; stigmate 5-sulcato nitideque viridi; fructu parvo (5-7 cm. long. ×2 ½ crass.) creberrime lenticulato; semine cum ala elliptico-oblanceolato, obtuso, 9×22 mm. alae parte libera ovata vel stricte ovata; foliis patentibus, minoribus, 30-40 cm. longis ad 20 cm. latis, vegetioribus 50-70 cm.; foliolis 9-12-jugis, longitudine 12 cm., pallidioribus; cortice parce rimoso; ligno duriusculo, duramine pulcherrime nitideque rubro-roseo, pond. spec. 600-700, in varietate xylographica Duro 685-755, ad supellectiles quam maxime laudato. Vulgo Cedro Colorado Rosa. Ditione Puerto Bertoni et ad amnem Mbokaíh argentinensem [illegible] inventa. Eodem tempore florens.

Forma ***typica*** : [illegible]

Forma ***angustifol*** [illegible] n.: foliis ad ramos vegetiores 12×40 usque 18×50 cm., [illegible] longe acuminatis; Bertoni 4633.

28 Var. ***lagenaria*** Bertoni, var. n.: A subspeciei forma typica (4198) differt: corolla saepissime magis ventricosa, in triente superiore valde constricta instar lagenae; ovario minus profunde sulcato; fructu majusculo, haud vel obsolete sulcato, oscurissime 5-gono, summo rotundato sine ulla depressione et interdum etiam subacutum; cortice profunde rimoso, minus crasso (2-2 ½ cm.) intus pallide rosaceo. Lignum praebet praeter alburnum album pallide rosaceum, mollem atque spongiosum. Bertoni 4616. Per fascias littorales paraguariensem, argentinensem ac brasiliensem passim, inter 27º et 24º latitud.. Eodem tempore florens. Vulgo «Cedro Fofo» id est Cedrela spongiosa.

RESUMEN DE LOS CEDROS

La determinación definitiva de las diferentes especies y variedades de Cedro, tiene mucha importancia práctica, por la razón de que a cada variedad corresponde una clase de madera distinta o asaz diferente para que sus aplicaciones sean diferentes también. El comercio ya se había dado cuenta, en la Argentina, de la necesidad de hacer distinciones, y ya separaba el Cedro de Tucumán del de Misiones, y trataba de separar a este último del de Asunción. Pero la clasificación de los del Paraguay y Alto Paraná permaneció muy vaga por faltarle una base; lo cual es un grave perjuicio, para la exportación a Europa principalmente; pues, mientras tenemos aquí la mejor clase de «Acajou Femelle», capaz de competir con el mejor Acayú, maderas que en Europa y Estados Unidos se pagan carísimo, sucede que en las partidas exportadas han ido siempre mezcladas clases inferiores, las que impiden conseguir el alto precio que correspondería a las buenas, y son destinadas en gran parte a trabajos mediocres, como la fabricación de cajas para cigarros, de donde el nombre comercial de «Cigarettenkistenholz» que le dan en Alemania.

Podemos ahora establecer la siguiente correspondencia botánico-económica:

CEDRO DE TUCUMÁN=*Cedrela Lilloi* C. DC.

CEDRO DE ASUNCION=*Cedrela fissilis* Vell.; este suele ir mezclado con el siguiente, proveniente de ciertas partes centrales del Paraguay.

CEDRO DEL ALTO PARANÁ, O DE MISIONES=*Cedrela tubiflora* Bertoni.

Esta última especie se divide en:

CEDRO COLORADO: *C. tubiflora typyca;*

CEDRO ROSA: *C. tubiflora bertoniensis typica;*

CEDRO FOFO: *C. tubiflora lagenaria;*

CEDRO COLORADO BLANDO: *C. tubiflora grandifolia.* De esta especie existen otras variantes forestales o variedades xylográficas, de menor importancia para este trabajo, y cuyo estudio detallado se verá en el capítulo correspondiente de mi obra «Plantas Usuales» en curso de publicación.

V

EL SAMUHÚ BLANCO

29 *Chorisia Josephinae* Bertoni sp. n.

Flores praeter calycem viridulum albi, vix ad petalorum columnaeque basin isabellíni; ad 12 cm. lati 8-que (absque pedunculo) longi.

Petalorum lamina sat late oblongo-elliptica, plana vel fere plana, parum vel haud decurva, intus et extus dense tomentosa ad 3 cm. lata. Petali basis valde angustata, propter margines incurvos canaliculata. Petalum autem totum 7-8 cm. longum.

Corona vix 13 mm. lata, badia, columna alba.

Columna staminea insigniter sulcata, petali minoris longitudinem non aequans. Pollen flavum.

Stylum petali majoris longitudinem non aequans, stygmate parvo purpurascente.

Calyx ovato-campanulatus, basi abrupte longeque angustatus, 3-4-dentatus.

Pedunculus aeque fere longus ac calyx.

Foliorum segmenta petiolulata, ad ramos florentes 5-7; laminis late ellipticis, ad 4 cm. latis 8-9-que longis, petiolulo 10-12 mm., costa subtus purpurascente, dentibus brevibus subaequalibus, pro rata distantibus; petiolo longitudinem segmentis majoris non aequante.

Arbor procera, ad 20 m. alta, trunco armato, cylindrico (an interdum ventricoso?); sapino ad 15 m. altit. vere erecto; fusterna brevi, erecta, ramis primariis subverticillatis, paniculam late conicam, modice densam formantibus. Summa aestate florens. Herbario nostro sub Nº 6416; ditione Puerto Bertoni tantum

inventa, ubi rara. In memoriam plantarum amicissimae Josephinae Bertoni.

Hasta ahora sólo encontré este hermoso árbol en esta localidad, donde es raro. Su aspecto general es el de nuestro Samuhú, y como éste, produce un excelente «kapok». Es admirable cuando se cubre de sus grandes flores blancas.

VI

EL POROTO CARACOL

De esta magnífica liana—uno de los más bellos adornos de nuestras selvas—remití semillas a varias partes del mundo, con el nombre que le diera, hace muchos años, el propietario de un grande establecimiento hortícola de California, pues a mí tambien parecía pertenecer a otra especie que no las supuestas hasta ahora. Y no averigué más. Pero, no hace mucho, el Jardin Botánico de Buitenzorg y el señor D. Fairchild, del Ministerio de Agricultura de los Estados Unidos, me escribieron en demanda de la indicación del lugar y obra en que primero se publicara el nombre aludido; lo que así contesté a ambos:

«Es el doctor Franceschi, de Santa Bárbara, quien la publicó bajo el nombre de *Phaseolus Bertonii,* en sus numerosos catálogos y circulares con indicación, en parte al menos, de caracteres y buenos fotograbados, declarándola especie distinta del *Ph. caracalla L.*

«No fué sino mucho tiempo despues, que yo escribí preguntándole dónde había hecho la publicación primera y principal de la especie — por haber yo resuelto, no hace mucho, hacer de esta planta interesante un estudio completo. No tuve hasta ahora contestación. Para evitar mayor demora, creo mejor enviarle la descripción botánica que hice yo mismo para mi obra en curso de publicación «Las Plantas Usuales del Paraguay» y es la que va al pie de esta carta.

«Los botánicos que han estudiado las plantas del Paraguay mencionaron principalmente al *Ph. caracalla* L.: Marc Micheli (Contributions: Légumineuses sobre las plantas de Balanza,) Barbosa Rodríguez (Hortus Fluminensis) y Niederlein (Resultados Botánicos). Pero, axcepto el último, no parece hayan siempre estudiado la planta en cuestión, sino otra afine. En «Plantae Hasslerianae» I Parte, Marc Micheli parece darlo por *Ph. lobatus* Hook, pues esta es la única especie del grupo que enumera. Pero como esta especie tiene el pabellón color de lila, no podía tratarse del mismo tipo. En la II Parte de esa obra, Chodat y Hassler, en una [illegible] más completa, no hablan de *Ph. lobatus,* y sí, ponen en su lugar [illegible]; eso indica que no aceptan la

determinación de Micheli. Pero en este último trabajo, la indicación de «flor albo-roseus o sea blanco rosado», viene a confirmar de que no se trata de la planta en cuestión, sino, cuando menos, de otra variedad.

«Marc Micheli (loc. cit. pag. 27) dice, al hablar de las «numerosas muestras» que tenía en su mano: «seguramente pertenecen a esta especie (*Ph. caracalla*) cultivada desde tiempo, y cuya patria, todavía en cuestión, parece ser Sud Amárica». Ese «seguramente» que sería la versión del latin *certo*, si bien la interpreto, en vez de absoluta seguridad implicaría cierta duda. Es probable que nos encontremos frente a varias plantas muy afines, cuya nómina definitiva no podrá ser establecida sino por comparación de un material completo de todas las procedencias y bien conservado, esto último no siendo cosa fácil por vía seca. En todo caso el doctor Franceschi cultivó la planta en cuestión, cuyas semillas le remití, al lado de *Ph. caracalla*, y no titubeó en declarar que son dos especies distintas, y como tales se tienen en los Estados Unidos. Por otra parte, el nombre de *Ph. lobatus* Hook., a pesar de haber sido dado por MICHELI y de haber figurado en un herbario paraguayo en 1910, fué más tarde eliminado por CHODAT y HASSLER, pareciéndome que efectivamente no le puede ser dado, pues el *Ph. lobatus* se aleja por sus hojuelas *hastato-trilobata* y su pavillon. El *Ph. derasus* Schrank es también afine al nuestro, hasta cierto punto, seguramente; no tengo de él una descripción completa, pero difiere en todo caso por sus flores verdosas, racimos pancifloros y semillas negras con hilo blanco.

«Con este motivo se complace en saludar a Vd. con su más distinguida consideración. Firmado: M. S. BERTONI.»

30 *Phaseolus Bertonii* Frances.

Forma typica silvestris:

C a l y x cupuliformis, coriaceo-carnosus, glaber, jam in alabastro violaceus, 14 mm. altus, dentibus brevibus, brevissime denseque ciliatis summoque rotundatis, superiore vix elatiore. V e x i l l u m ovato-elongatum, 6 cm. longum, spiraliter contortum, in alabastro pallide viride, dein virens, eburneum atque in fine ochraceum, summo emarginatum et medio callu unum longitudinalem exhibens. A l a e pro rata parvae, inaequales, lamina lilacino-cyanea, valde adhaerentes, sicut carina longe (13 mm.) stricteque unguiculatae. C a r i n a longissima, in distentione ultra 10 cm., flavescens, rostro parum dilatata. S t a m e n liberum exiliter filiforme. S t i g m a introrsum laterale, penicillatum.

Legumen ad 18 cm. longum 11 × 13 mm. crassum, apicem versus magis dilatatum, sat lo[illegible]iculatum, inter semina haud depressum, calyce exsicco pe[illegible]. S e m i n a rotundato-depressa, 6 mm. diam., laevi[illegible]el castanea, hilo brevi albido, 15-20 in qq legumi[illegible]

Racemi foliorum longitudinem non aequantes, floribus 4-6 sparsis aut per paria dispositis, omnino inodoris pedunculo petiolum vix aequante, pedicellis ad 1 cm. longis.

Folia ad ramos florales 17-22 cm. longa, ad vegetiores 25-30 cm., petiolo 6-12 cm., recto, rigidulo, canaliculato. Laminae planae, acuminatae, supra pilis adpressis sparse vestitae, venis nervisque primariis utrinque prominulis, petiolulis teretibus crassiusculis 4-7 mm. longis; summa rhomboidali-ovata, medioxima (ad ramos floreles) 12 cm. longa 9 que lata; laterales oblique ovatae, vix vel haud majores. Stipellae 4, erectae, rhomboidales. Stipulae caducae.

Liana alte scadens, vix volubilis, 15-25 m. longa, basi 5-10 cm. diam., ramulis bullulatis, ramis viridibus, radice haud tuberosa.

Caulis teres valde flexibilis, cortice griseo.

Silva rediviva ac virginea, terris Paraguariae, Brasiliae et Argentinae regionis littoralis Paranai inter 28° et 23° Latitudinis inveni.

Florens a Decembri in Junium; ab Aprili maturans.

Forma *albus* Franc. (f. n.): floribus omnino albis, suaveolentibus; radice tuberosa; a clar. Dre Franceschi California Meridionali obtenta.

A *Phaseolo Caracalla* L. prima facie differt, maxima exaltatione plantae summum arborum majorum saepe attingentis, foliis majoribus, habitu vere tropicali, legumine inter tropicos tantum maturante, vexilli (nunquam purpurissi) atque carinae (non rosaceae) coloratione.

Flores saltem sub coelo natali omnino inodori evadunt, qua ratione etiam a floribus *Ph. caracallae* differre videntur. Attamen forma Californiae meridie culta, e seminibus a Paraguaria oriundis cultione obtenta, flores odore vanillae vere suaveolentes porrigit, quod mirum est. Propter hoc atque radicis naturam sub coelo californico ut videtur diversam, suspicionem habeo ne varietas tropicalis vel subspecies sit.

GRAMINACEAS

DE LAS REGIONES FORESTALES LITORALES

DEL ALTO PARANA

(PARAGUAYA, BRASILEÑA Y ARGENTINA)

POR EL

DR. MOISÉS S. BERTONI

PRIMERA ENUMERACIÓN SEGÚN LAS DETERMINACIONES DEL PROF. E. HACKEL

En el año 1910 tuve el placer de recibir del ilustre agrostólogo prof. Eduardo Hackel, las determinaciones correspondientes a un primer envío que tuve el honor de hacerle, de mi colección de Gramináceas de estas regiones, netamente higrófilas, casi completamente cubiertas por las grandes selvas vírgenes y constituidas por las fajas litorales pertenecientes a la región del Este del Paraguay, al territorio argentino de Misiones y al Estado brasileño de Paraná. Estas regiones parecen muy pobres de Gramináceas, a primera vista; pero una atenta investigación lleva a descubrir gran número de especies, algunas muy interesantes, aún excluyendo, naturalmente, los «campos» o pequeñas sabanas que acá y acullá se abren en las tres grandes selvas, sin romper la continuidad de éstas.

Posteriormente, pude reunir unas 20 especies más, las cuales, una vez bien estudiadas, me permitirán una publicación más completa. Por ahora me limito a ésta. Observaré también que los detalles y datos respecto la sinonimía, nomenclatura vulgar y aplicaciones o propiedades, irán en mis publicaciones en curso «Plantae Bertonianae» y «Plantas Usuales», como corresponda.

En la siguiente lista, los tres países van designados mediante las abreviaciones siguientes :

Par. = litoral paraguayo, Bra. = litoral del Estado de Paraná, Arg. = litoral del Territorio de Misiones. He marcado con el siguo * algunas determinaciones que no son debidas al Prof. Hackel. Los números son los de mi herbario y de mis plantas que existen en el Herbario Hackeliano; el número negro es el principal de mi herbario y de distribución.

Andropogon

1 **Andropogon paniculatus** Kunth—Bertoni 3806—Par., Bra.; no es común.

2 **A. bicornis** L.—B. 3989.—En los tres países. Es Aguará-rugwái.

3 **A. bicornis** L. var. **paranensis** Bertoni, var. n.: *foliorum laminis multo brevioribus et aliquod latioribus, semper erectis, utrinque viridibus, subplanis. Stirps exilis, minus caespitosa, humilis, 70-100 cm. altit.. In herbosis insolatis ripae fluvii, Par. et Arg., non obvia.*—N. 6134.

4 **A. rufus** Kunth—B. 2841, **3809.**—Es el Dyaragwá; Par., Arg.; no común en las regiones forestales.

5 **A. sorghum** Brot. var. **saccharatus** Hack.—B. 4772 Par., cultis auffugum.

6 **A. sorghum** var. **subglobosum** Hack.—N. 5703.—Par.; idem.

7 **A. s.** var. **vulgaris** Hack.—N. 3678—Par., Arg. Ruderal.

Calamagrostis

8 **Calamagrostis** [illegible] **idensis** Nees.—N. 5806—Par. y Arg.; riparia; no parece común.

Cenchrus

9 **Cenchrus echinatus** L.—N. 3635.—Común en Arg.; de introducción (?) más reciente en el litoral del Par. y Bra. Ruderal y arvense.

Chloris

10 **Chloris radiata** Sw.—N. 2493—Par., pero probablemente casual en la región.

11* **C. Gayana** (Doell?) Par., Arg.; casualmente y subspontánea. Sinón. *Choris virgata* Gay.

12 **C. species** non. det. Par., Bra., la sola especie natural.

Chusquea

13 **Chusquea ramosissima** Lindm.—N. 2088 y 4712. Es el Takuarembó, comunísimo en los tres países. *Nota :* mi número 3845, en el que yo y Hackel creímos ver una especie distinta, es, según reconocí más tarde, una *vegetación anormal* accidental. Forestal característico.

Cynodon

14 **Cynodon dactylon** Pers.—N. 2731 (forma espontánea de los «campos»), 4618 (forma neotropica genuina), 3377 (*«forma purpurascens, nec varietas propria»*, Hackel). La segunda y la tercera aparecen esporádicamente en la formación ribereña o riparia, en los tres países.

Eragrostis

15 **Eragrostis flaccida** Lindm.—N. 5850.—En los tres países; riparia.

16 **E. hypnoides** P. de B.—Núms. 2138, 2429 y 3406. —En los tres países. (=*E. reptans* Nees).

17 **E. interrupta** Doell.—Núms. **3577**, 4202 y 5296.—Común en los tres países; riparia.

18 **E. megastachya** Link.—N. 5855.—Hermoso Kaapií-pé de la Costa; esporádicamente en los tres países.

19 **E. Neesii** Trin.—N. 4742.—Riparia. Ibidem.

20 **E. pilosa** Beanv.—N. 3395—Riparia. Ibidem. Más común. Una forma con espigas violáceas; Par.

Eriochloa

21 **Eriochloa punctata** Ham.—N. 3675—Riparia; en los tres países; es la forma común. Addenda: N. 3517 "*forma hirsutior*" (Hackel), igualmente en los tres países.

Eleusine

22 **Eleusine indica** Gaern., "*typica*" (Hack.)—N. 445—Ruderal y riparia; en los tres países. Agregar: N. 2476 *E. tristachya* Lam., determinada sobre specimen de Asunción; no estoy seguro de si pertenece igualmente a la región forestal; Par.?—Una forma de la especie 22, calificada de "*ad E. coracanam vergens*" por dicho monógrafo, es *cultis auffuga*= escapada de los cultivos, y proviene del «Mijo de Yokohama», variedad cultivada; lleva el N. 4769.

Gynerium

23 **Gynerium sagittatum** Beauv.=*G. saccharoides* H B K.—N. 3958 (*foeminea*) Característico de la costa e islas, en los tres países. Huihvá y Takuatín cn guaraní.

Ichnanthus

24 **Ichnanthus pallens** Munro.—Núms. 1282, **3646** y 3766—Forestal; en los tres países. Agregar: N. 4958, forma más grande; Par.

25 **I. species** "*indeterminabilis, nimis juvenilis*" (Hackel).—N. 4980—Par. Forestal.

Imperata

26 **Imperata brasiliensis** Trin.—N. 2608—Campestre y subforestal; en los tres países; no es común en ninguna de estas regiones forestales. Es el Yahapé de los Paraguayos y Sapé de algunos Brasileros.

Leptochloa

27 **Leptochloa procera** Nees.—N. 3785—Subforestal y arvense. Par., Bra. y Arg.; no abunda ni forma grandes agregaciones.

Melica

28 **Melica sarmentosa** Nees.—N. 5895—Forestal. Par., Arg.; creo no haberla encontrado al norte del Paralelo 26º30'.

Melinis

29 **Melinis rosea** Hack. = *Tricholaena rosea* Nees = *Panicum tonsum* Steud.—N. 4703—Par., Arg.; *cultis auffuga?*

30* **M. minutiflora** Beauv. = *Panicum melinis* Trin. —N. 6167—riparia: Par., Arg., probablemente Bra., pues es el famoso Capim Melado de los Brasileños y Capim Gordura; dos formas; la segunda solamente en-

contré, y puede ser también *cultis auffuga*, pues en más de un lugar fué sembrada y se naturaliza fácilmente.

Merostachys

31 **Merostachys Clausseni** Munro, "*typica*" Hackel.—N. 3589—Forestal; común en los tres países; es el famoso Takuá-pí. Agregar: N. 5842, "*forma petiolis glabris*" (Hackel), forma talvez instable.

Olyra

32 **Olyra cordifolia** H. B. K.—N. 5856—Forestal; Par., Bra.; no estoy seguro de haberla encontrado en territorio argentino, aunque creo que sí.

33 **O. humilis** Nees.—N. 3413—Forestal; en los tres países.

34 **O. latifolia** L.—N. 3838—Forestal; en los tres países. La llaman algunos Takuapí'í y los brasileros Tacuarinha; no abunda.

35 **O. micrantha** H. B. K.—N. 2301 y 5828—Forestal y subforestal; en los tres países.

36 **O. pauciflora** Sw.—N. 5826—Forestal; mismos países. Anoto provisoriamente la **O. semiovata** Trin., que tengo anotado de Yaguarasapá (Lat. 26°50') sin estar seguro de si era de Misiones o del Paraguay.

Oplismenus

37 **Oplismenus setarius** R. & Sch.—N. **3596**, 3671—Forestal; común en los tres países. Es el Takuarí o Pasto Bezerro.

Panicum

38 **Panicum amplexicaule** Rudge.—N. **4045**—Ripariá; común en los tres países.

39 **P. auriculatum** W.—N. 4655—Riparia y subforestal. Par., Arg., y creo que Bra.

40 **P. Bertonii** Hack.—N. 4701—Forestal característico, pues es el césped que resiste más a la sombra. En los tres países; asaz abundante en ciertos parajes. En guar. Kaapií-pé-kaagwíh.

41 **P. capillare** L.—N. 5118—Subforestal, ruderal y campestre; en los tres países.

42 **P. crus-galli** L. var. **brevisetum** Doell.—N. 4044—Riparia y subforestal; Par., Arg.

43 **P. c.-g.** var. **sabulicolum** Doell.—N. **3579** y 3581.—Riparia y subforestal; en los tres países. =*Panicum sabulicolum* Nees.

44 **P. divaricatum** L.—Núms. 446, **4042** y 5272—Forestal; passim en los tres países. En guaraní Takuarembó-í;=*Liciacis divaricata* (L) Hitchc.

45 **P. filiforme** L.—N. 5617—Riparia; Par., Arg. (y Bra.? No abunda.

46 **P. glutinosum** Sw.—N. 4013—Forestal amnícola; Par. y Bra.; en Arg. (Misiones) lo halló Niederlein.

47 **P. insulare** C. A. Mey.=*P. leucopheum* H. B. K.—N. 4613—Subforestal, arvense y ruderal; común en los tres países. En guaraní (Paraguay, Brasil y Misiones), Kaapí-pororó.

48* **P. ins.** var. **penicilligerum** (Speg.) Hack.=*Panicum penicilligerum* Speg.=*Milium lanatum* Gris.—N. 5843—Lo dicho del precedente. El examen comparativo de gran número de individuos de estas dos plagas tan comunes, me convence de que esta planta merece ser considerada como especie distinta.

48 **P. laxum** Sw.—Núms. 1336 y **3610** («*typicum*»); 4951 («*forma macra*»). Riparia; en los tres países; no común.

49 **P. laxum** Sw. var. **pubescens** Doell—Núms. **3673, 4756**, 5254, 5299; agregar una «*forma glabrescens*» (Hackel), sub N. 3602. Esta última es forestal; la variedad pubescens típica es riparia y subforestal; todos son comunes en los tres países.

51 **P. molinioides** Trin. var. **lasiocoleum** Hack.—N. 3542—riparia y subforestal amnícola; Par., Arg. Es una de las llamadas Pajas Cortadoras o Cortaderas y Pajas Bravas. Era variedad nueva. Guaraní Kaa-pí-kihsé.

52 **P. ovuliferum** Trin—N. 5698.—Escaso; parece más bien campestre, pero no pude observarlo suficientemente. Par., Bra.

47 **P. penicilligerum** Speg.; **vide supra.**

53 **P. pilosum** Swartz—Núms. 337, 388, y **4029** Subforestal; en los tres países; no abunda. Agregar: «*forma glabrescens*» (Hackel), N. 4988; Par.

54 **P. prionitis** Nees—N. 4614?—riparia; en los tres países. Temo haya habido error en la numeración; los individuos de mi herbario que llevan este número pertenecen a otra especie.

55 **P. proliferum** Lam. var. **xanthochlorum** Hack.—Núms. 389, 2095, 2096, **3405** y 3551—riparia y subforestal; bastante común en en los tres países; estos números pertenecen a la variedad *xanthochlorum* Hack., que era nueva para la ciencia. Conviene agregar mi N. 325=«*forma máxima*» (Hack.); Arg.

56 **P. rugulosum** Trin.—Núms. **3486** y 3941, 5829-5849 —Forestal típico; en los tres países. Es *P. millegrana* Poir, según Hitchkock y Chase.

57 **P. repens** L.—N. 2168—riparia y campestre; orilla del río cerca del salto Guaihrá, Par.; probablemente aparecerá en las orillas correspondientes del Bra. y Arg.

58 **P. sanguinale** L. Es la molesta Cebadinha de los Brasileños, nombre del cual los Misionenses hicieron Cebadilla, originando confusión, por no parecerse en nada a la que lleva legítimamente este último nombre en Argentina; Kaapií-ahíhi en guaraní. Encontré las variedades siguientes: **P. sang.** var. **horizontale** (Mey.)—N. 3414—Arvense infestante, passim riparia; comunísima en los tres países; y

59 **P. sanguinale** L. var. **longiglume** Trin.—N. 5801. Como la precedente y en las mismas regiones, pero más frecuentemente subforestal.

60 **P. Schiffneri** Hack., in «Oest. Bot. Zeitschr.», 1901. —Núms. **3949**, 4001, 4005 y 4096. Interesante especie forestal típica; Par., Arg., donde forma frecuentemente densas agregaciones.

60b **P. sempervirens** O. K.—Vide sub numero 68.

61 **P. subpetiolatum** Hack.—N. 5356.—Encontré esta novedad científica con el mismo habitat que la precedente, formando agregaciones menores; pero parece más frecuentemente amnícola; Par., Arg. y casi seguramente Bra.

62 **P. stoloniferum** Poir.—Núms. **3545** y 5840.—Forestal típico; aspecto del 37 (*Oplismenus*); en los tres países.

63* **P. Swartzianum** Hitchk. = *P. lanatun* Sw.—N. 3010B.—Forestal típico; bastante común en los tres países.

64* **P. Swartzianum var. vel sp.**—N. 6089.—*Planta pro rata minina, omnino rufa, haud vel vix ramosa, erecta, spiculis parvis.* Crece en los mismos lugares (habitat) que el Swartzianum, cuya variedad me parece; Par.

65 **P. trichoides** Sw. N. 3668 y **3486**. Forestal y arvense; en los tres países. El N. 3668 me parece una

forma *glabrata*, m., serotina, si bien crece en los mismos habitat; Par.

66 **P. zizanioides** H. B.K.—N. **4746** y 5300—riparia y subforestal; en los tres países. Bastante común.

67 **P. species Maximiliani** Schr. **affine**—N. 3777. «*Status hebetatus, anomalus, inde dubium*» anota Hackel en su lista. No obstante, los individuos coleccionados presentan iguales caracteres; se trata, por tanto, probablemente, de una especie distinta. Par., Arg. Subforestal.

68 **P. sempervirens** O. K.–N. 4138–riparia; Par., Arg. y probablemente Bra.; no abunda.

Paspalum

69 **Paspalum Bertonii** Hack.—Núms. **2124**, 3410, 3888 y 4054. Es la gramínacea más característica de ambas playas del río Alto Paraná Medio, no faltando nunca desde el Salto Guaihrá hasta el Paralelo 27°50'. En esta formación, es la gramínacea que puede resistir más tiempo bajo de agua, como también a la sequía más prolongada. Vulgo «Espartillo de la playa»; buen pasto; forma agregaciones notablemente extensas.

70 **P. conjugatum** Berg.—Núms. 3266, 3547, 3710 y **4865**.—Forestal y subforestal; en los tres países; invade los cultivos y resiste el pleno sol. En guaraní Kaapií-rapé y Kaapií-kaagwíh. Forrajera de pastoreo a media sombra y de cortar. Forma agregaciones bastante extensas.

71* **P. conj. var. pubescens** (Berg.?)—N. 4865.—Variedad notable, distinguiéndose a primera vista por sus dimensiones menores, color más claro y por sus

hojas más angostas y pubescentes. En los tres países; igual habitat, pero menos forestal. (1)

72 **P. compressum** (Sw.) Rasp.—N. 5841—riparia, pero no rara; Par. y Arg.; como pratícola, es de introducción reciente. En guaraní Kaápií-pé-saíhdyú y Kaapií-pé-cabayú, excelente para pastoreo.

73* **P. comp.** var. **arenarium** Bertoni n. v.: *minor, strictior, purpurascens, in arenariis atque saxosis ripae fluvii crescens.* Posible es que sea simple forma de pasajera adaptación—N. 4866—Par. Arg.

74* **P. dilatatum** Poir., forma typica y cultivada, por tanto, natural o subspontánea; Par., Arg.; no abunda en esta región forestal; más común en las Bajas Misiones, región medio sabana y medio forestal; nyuakapé (*vacuis saltibus*).

75 **P. dil.** var. **parviflorum** Doell—N. 1721—*Antheris flavis dein rubescentibus, culmis 80-120 cm. altit.; sylvis haud opacis et vacuis saltibus!* (de mis apuntes). Forestal y subforestal; Arg., Par., al sud del 27º de Latitud.

76 **P. inaequivalve** Raddi.—N. 1335 y **5839**—Forestal; en los tres países. El número 1335 corresponde a una *forma angustifolia,* que probablemente es variedad permanente; Par.; Arg.

77 **P. paniculatum** L.—**3930**, 3963 y 3979—Forestal y subforestal; en los tres países. El número 3979, corresponde a una forma **atropurpureum** *m., f. n,* que talvez sea una variedad botánica.

78 **P. scoparium** Fluegge—N. 3891—riparia; en los tres países. Es una de las «Pajas Mansas»; forrajera.

79 **P. scop.** var. **angustifolium** Doell—N. 3787—riparia; en los tres países. Nombres y usos iguales.

---

(1) Probablemente, la misma de que habla Pio Correa, en «Flora do Brazil» p. 126.

80 **P. virgatum** L.—Núms. 3507, 3802 y **3966**—riparia; común en los tres países; forrajera.

Pennisetum

81 **Pennisetum nervosum** Trin.—N. 4760—riparia y ruderal; en los tres países; no forma poblaciones densas. Simbol, bras. Rabo de Mucura, guar, Mihkuré-rugwái.

Pharus

82 **Pharus glaber** Kunth—Núms. **3604** y 3663—Forestal típico; común en los tres países. Avatirí-dyaguá, bras. Arroz da Cotía.

83 **Ph. micranthus** Schrad.—N. 5802—Forestal; menos común; Par., Arg.; parece menos gregario.

84 **Ph. scaber** Kunth—N. 5853—Forestal típico; en los tres países; no es escaso, aunque por sus dimensiones menores sea menos notado. Algunas veces toda la inflorescencia se cambia en hojas (*lusus foliaceus*).

Poa

85 **Poa pallens** Poir. Specim. Masc.: 1653, **4816** y 5804; specim. foem. 3580—Riparia; en los tres países; no es común y es poco notada, por ser planta modesta. Nota: * **Poa annua** L.—Esta especie europea, naturalizada en Argentina, apareció en mis cultivos, hace muchos años, desapareciendo el año siguiente completamente; esto indicaría que es especie inaclimatable en esta región.

Reimaria

86 **Reimaria acuta** Flügge—N. 5509—Riparia; en los tres países; poco gregaria; no es precisamente común.

Rottboellia

87 **Rotboellia compressa** L. var. **fasciculata** Hack.—Núms. **4524**, 4530 y 5701—Riparia subforestal amnícola; en los tres países; no forma grandes agregaciones en estas regiones. Sinónimos: *Rottboellia fasciculata* Lam. *Stenotaphrum americanum* Gris. non Schrank; es uno de los Camalotes.

Setaria

88 **Setaria flava** Kunth—Núms. **3526**, 4158 y 2094—Riparia y campestre; común en los tres países, especialmente en la formación de la playa del Paraná. Agregar una *forma exaltata* del «camalotal del río», número 5453, que alcanza un metro de altura.

89 **S. italica** Beauv.—N. 4768—«*Forma macra*» (Hackel); esta forma puede haberse escapado de algún cultivo (*cultis auffuga*); no obstante la encontré en ambas costas, Par. y Arg., y Ekman la encontró en Misiones.

90 **S. macrostachya** H. B. K.—N. **4648** y 4706—Riparia, forestal y amnícola; en los tres países; bastante común.

91 **S. setosa** R. & Sch. «*genuina*» (Hackel)—N. 3674—Subforestal y subruderal; Par. y Arg.; no abunda. Forrajera.

92 **S. setosa** var. **aestiva** Hack.—Núms. **3877**, 3969 y 4000.—Subforestal y riparia; en los tres países. Forrajera, guar. Kaapí-apé; no es muy escasa; variedad nueva.

Streptochaeta

93 **Streptochaeta spicata** Schrad.—N. 5825—Riparia; Par. y Arg.; parece que no abunda; pero puede for-

mar importantes agregaciones. Género notable; desgraciadamente, el correspondiente cuadernillo de excursiones botánicas parece habérseme perdido.

Zea

94 **Zea Mays** L.; «*status depauperatus*» (Hackel)—3511.—Esta forma enana, pigmea, con una única espiga terminal, generalmente provista de flores femeninas o completas, mezcladas con las masculinas, se encuentra asaz frecuentemente cerca de los cultivos (*cultis auffuga*), a veces muy lejos de ellos por la costa del río Paraná.

APENDICE

95 **Aristida** sp., *forte* **A. recurvata** H. B. K.—N. 7411B—de sabana; probablemente originaria de las grandes sabanas («campos») del Centro Este del Paraguay, se extiende gradualmente en dirección al Paraná, llegando ya casi a la costa, mediante el incendio continuo de todo minúsculo lugar abierto. Parece la única **Stipea** de esta región o faja litoral. Nombre indígena Kaapií-ya'á, *id est, gramen capillatum*; brasil. «Barba de Bode», dado también a otra especie.

96* **Andropogon sorghum** Brot. var. **perennis** Bertoni («Revista de Agronomía» Vol. IV, N. 1, pág. 7; Asunción, Oct. 1909, con descripción (2). Originario

(2) En vista de que las colecciones de la «Revista de Agronomía» se hacen raras, transcribo la descripción correspondiente:

A varietate typica differt:

Caespite perenni; culmis magnopre numerosioribus, ad normam 50-150, exilibus, etsi 1,50-usque 2,50 altitudinem attingentibus, parum nudosis; pannicula semper erecta, ramis totidem et

de Matto Grosso, donde es subspontáneo, verisimilmente producto de adaptación, y probablemente también del Alto Paraná Superior (2), esta variedad interesante, cultivada actualmente en todo el Alto Paraná Medio, se perpetúa en los cultivos abandonados (*cultis relictis*) donde una planta vive 10 a 15 años; y puede encontrarse passim por las costas del gran río, como planta riparia. N. *7661—Par., Arg. y prob. Bra.

97* **A. sorghum** Brot. var. **halepensis** Hack., sinón. *Sorghum halepense* Pers.—N. 6166—Naturalizado desde Bahía (Correa) hasta Corrientes, se encuentra con frecuencia ascendente, como ruderal, riparia y hasta nemorosa. En guaraní Masambará, seguramente por su analogía con el *Andropogon avenaceus* Michx.

---

post maturitatem fructus erectis, laxa; fructu parvo, gluma una longe acuminata tutato; foliis numerosioribus, angustioribus; planta totum per annum florente.

(2) He adoptado, en mis publicaciones anteriores, esta nomenclatura, de Alto Paraná Superior y A. P. Medio, que se impone para evitar confusiones, en vista del uso general del nombre Alto Paraná para designar la parte que corre hasta la confluencia con el río Paraguay, cerca de Corrientes. Tenemos por consecuencia:

BAJO PARANÁ : desde el Río de la Plata hasta la confluencia con el río Paraguay;

ALTO PARANÁ INFERIOR : de la confluencia a Candelaria;

ALTO PARANÁ MEDIO: de Candelaria al Salto Guairá;

ALTO PARANÁ SUPERIOR : del Salto Guaihrá hasta el Paranaíhva;

PARANAÍHVA : hasta las nacientes (este nombre guaraní significa «alto Paraná».

Cada una de estas secciones tiene su fisiognomía particular, física y botánica.

98 **Arundo donax** L. = *Scholochloa donax* (L.) Gaudin. Vulgo caña de Castilla, bras. Cannafrexa, Uvá; guar. Takuarí Huihvá. Accidentalmente riparia, rara en estas regiones; sólo la encontré en las Bajas Misiones.

99* **Bambusa guadua** Humb. et Bompl. sinónimo *Guadua angustifolia* Kunth—N. 6000—Especie riparia típica en todo el Alto Paraná Medio e Inferior; no obstante, reaparece en la que llamé Faja Serrana (3), como igualmente en la cumbre de algunas lomas o colinas de poca elevación del hinterland paraguayo; de manera que es igualmente forestal. Es la Tacuara Grande o simplemente Tacuára, en guaraní Takuarusú, y en algún dialecto Takuá-pará.

100* **Bambusa Trinii** Nees *Guadua Trinii* Rupr.–N. 5567 Ekman: Gram. Misiones; Lillo: «Segunda Contrib. Arboles R. Arg.» En guaraní Yatevó, en el Brasil Tevóca, corr. en Taboca. Forestal amnícola típica; nunca riparia paranense. Común en los tres países. En guaraní le correspondería el n. de Takuarasíh, *id est, bambusa dolens;* este nombre es poco conocido y corrompido frecuentemente en Takuarusú: también la llaman algunos Takuavó (4), y Pindaíh.

101* **Bambusa Species** vulgo Takuára Saihdyú, *id est, bambusa flavescens.* No pude encontrarla con flores; iguala en dimensiones a la *Bambusa guadua,* o casi; se distingue a primera vista por su coloración general amarillenta; es menos hueca y tiene fama de

(3) «Anales Científicos Paraguayos», Serie I, N. 2.—Condiciones de la Vida Orgánica» en «Descr. Física y Econ. del Paraguay».

(4) Se ha producido actualmente una gran confusión en esta nomenclatura vulgar de los Bambúes, por varias causas; no podré aclararla, en lo posible, sinó en un trabajo especial; sólo indico lo principal.

ser más duradera y resistente a los insectos. Forestal y amnícola; Río Mondaíh, Par., probablemente también Bra. Opino que es la legítima Takuavó, nombre que le correspondería por la mayor plenitud de su culmo o tronco; el nombre de Takuára Saihdyú es evidentemente moderno, lo indica su construcción. Creo útil agregar que esta especie no es la *Bambusa taguara* Nees; y que esta última no fué encontrada en estas regiones. Niederlein registróla por error como planta de Misiones?

Anoto por memoria la *Bambusa paraguayana* (Doell) = *Guadua Paraguayana* Doell, en guaraní Takuaratín, o mejor, Pindá-íh, nombres antiguos que han sido substituídos casi completamente por los modernos de Picanilla, Takuára-Picanilla, Caña Brava, etc. Pretenden algunos que, de la Región del Centro (Paraguay), donde ya es rara, se extiende por la Región del Este, donde habría sido vista en algunos puntos. No me es posible afirmar cosa alguna al respecto.

La *Bambusa vulgaris* Schrad, no fué importada en estas regiones ni en otra parte del Paraguay.

102* **Chusquea species** — Bertoni N. 7550B. — Es otro Takuarembó. Forestal amnícola; márgenes de afluentes del Alto Paraná, en la Faja Litoral de la Región del Este, Par.; parece especie rara; sus tallos rígidos, rectísimos, erguidos y más gruesos, la distingnen a primera vista; tanto, que si fuera más común, ya hubiera sido indicada en varios puntos.

103* **Erianthus saccharoides** Mich. —N. 6417. — Con alguna reserva coloco bajo este nombre una especie riparia que en estas regiones rara vez he visto, pero

que no debe ser muy rara. por ser natural de San Paulo, Matto Grosso y Paraguay. Guaraní Yahapé-guasú.

104* **Merostachys Clausseni** Munro **var. nova? M. Selloii** Munro? (5)—N. 2356—Forestal amnícola; selva virgen en la Región del Este, Par. Es probable que sea especie; pero no he visto flores ni frutos, y creo haber perdido el único espécimen de mi herbario. Se distingue a primera vista por el color amarillento de toda la planta, que dió origen al nombre guaraní; igualmente por ser menores todas sus proporciones; por fin, parece crecer en terrenos generalmente bajos. Mondaíh y, según referencias, en la Cordillera de Caaguasú; en guaraní Takuapí-saihdyú, pretenden que sea el mejor para el uso.

105 **Panicum cuyabense** Trin. var. **micranthum** Hack. —Núms. **5825** y 5830—Riparia; Par., probablemente también Arg. y Bra.

106 **P. sulcatum** Aublet—N. 7677—Forestal típica de los declivios cálidos y húmedos del Alto Paraná Medio y Superior, con extensión desde Misiones hasta las Guayanas. Kaapín-Palmera, Capím Leque, Rabo de Raposa; es una hermosa gramínácea de adorno.

Ex «Appendice» omissae :

107 **Coix lacrima** L., var. **humillima** Bertoni, var. n. —N. 3615—*Nana, culmo simplice, praeter flosculos omnino redacta, palmaria vel vix ultra etsi solo uberrimo crescens; exeunte hieme vel a Septembri, dein*

(5) El *Merostachys Selloii* fué encontrado únicamente «en la cumbre del monte Cabo do Butucaray en las fronteras del Paraguay», dice Doell en *Flora Brasiliensi*, LXXXIII 218 (por Sellou); y esas montañas, como las de Caaguasú, presentan depresiones húmedad entre cerros.

pluries in anno florens; locis sylva virginea exusta porrectis. — Esta variedad, mutación o forma de adaptación de la curiosa planta antiguamente conocida bajo el nombre de Lácrima Christi, apareció por breves años en esta región donde nunca fué cultivada, en lugares donde nunca existieron cultivos de gente cristiana; si bien, unos 300 kilometros más al Norte, posiblemente la cultivasen los Jesuitas en el siglo XVIII; recuerdo que el siglo pasado, los mismos Padres, importaron del Sud de la China a Europa una forma apta para el consumo, de que los Chinos prepararían alimento; esa forma que yo cultivé en Suiza, presentaba cariopses relativamente mas gruesos, como la *humillima.*

CONCLUSIONS PHYTOGEOGRAPHIQUES

Graminacées nouvelles pour la República Argentine (Territoire de Misiones) Cette liste est facile á dresser, car nous possédons l'excellent travail de L. Hauman et G. Vanderveken «Catalogue des Phanérogames de l'Argentine» publié en 1917:

Andropogon bicornis L. var. paranensis Bertoni
» sorghum Brot. var. saccharatus Hackel
» » » var. subglobosum Hackel
» rufus Kunt
Chloris Gayana = Ch. virgata Gay non Sw. (c'est le Rhodes Grass, qui porte ces mons dans les catalogues de graines. Noms d'auteur á vérifier).
Leptochloa procera Nees
Melinis rosea Hackel. Nouveau genre argentin.
» minutiflora Beauv.

Olyra cordifolia H. B. K., avec réserve.
» humilis Nees.
» micrantha H. B. K.
Panicum auriculatum W.
» Bertonii Hackel.
» filiforme L.
» laxum Sw. var. pubescens Doell.
» molinioides Trin., représenté par:
» » var. lasiocoleum Hackel.
» proliferum Lam. var. xanthochlorum Hackel.
» sanguinale L. var. horizontale Mey.
» » var. longiglume Trin.
» Schiffneri Hackel.
» sempervirens O. K.
» subpetiolatum Hackel.
» Swartzianum Hitchc. var.; Bertoni 6089.
Paspalum Bertonii Hackel.
» conjugatum Berg. var. pubescens
» compressum Rasp. var. arenarium Bertoni.
» scoparium Fluegge var. angustifolium Doell.
Pharus micranthus Schrad.
» scaber Kunt.
Reimaria acuta Fluegge. Genre nouveau pour la flore argentine.
Setaria setosa Beauv. var. aestiva Hackel.
Streptochaeta spicata Schrad. Genre nouveau pour l'Argentine.

En somme, 33 especes et variétés et trois genres nouveaux pour la flore du territoire des Missions et de l'Argentine. Il faudra probablement ajouter le *Panicum cuyabense* Trin. var. *micranthum* et le *P. repens* L.

Graminácées nouvelles pour le Paraguay.—La liste suivante contient les noms des Graminacées déterminées de mon herbier qui ne figurent pas dans les publi

cations suivantes: DOELL, Graminaceae, en Flora Bras. II, 2 & 3 — BALANZA et POITRASSON, Contributions á l' Agrostographie de l'Amérique du Sud (Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse, 1878) - HACKEL, Gramineae, en Flora Brasiliensis; et DC. Monog. Phanérog. VI—MORONG et BRITTON, Enumer. Plants Collected in Paraguay (Annals New York Academy of Sc., VII, 1892)—LINDMANN, Beitraege zur Gramineenflora Südamerikas (K. Svensk. Vet. Akad. Handl. Bd. XXXIV, 6)—R. CHODAT et E. HASSLER, Plantae Hasslerianae (Bulletin de l'Herbier Boissier II, Série 1903-07—HASSLER, Florula Pilcomayensis, 1909.—FEDDE, Rep. I-XIII (hasta 1914).

Androdogon bicornis L. var. paranensis Bertoni.
» rufus Kunth.
» sorghum Brot var. saccharatum Hackel.
» » var. subglobosum Hackel.
» » var. perennis Bertoni.
Bambusa guadua Hum. et Bonp. = Guadua angustifolia Kunth.
» Trinii Nees = Guadua Trinii Rupr.
» species vulgo Takuára-saihdyú—Bertoni 5567.
Chusquea species vulgo Takuarembó (otro) — Bertoni 7550 B.
Eragrostis megastachya Link.
Ichnanthus pallens Munro.
Leptochloa procera Nees.
Melinis rosea Hackel = Tricholaena rosea Nees. Genre nouveau pour la flore.
Merostachys Clausseni Munro vulgo Takuapí.
» » varietas ? M. Selloii = Munro?
Melica sarmentosa Nees. Genre nouveau pour la flore.
Olyra humilis Nees.
» micrantha H. B. K.

Panicum Bertonii Hackel.
» filiforme L.
» laxun Swartz var. pubescens Doell.
» molinioides Trin., par sa varieté:
» » var. lasiocoleum Hackel.
» ovuliferum Trin.
» penicilligerum Speg. = insulare Mey. var. penicilligerum (Speg.) Hackel.
» prionitis Nees.
» proliferum Lam. var. xanthochlorum Hackel.
» sanguinale L. var. horizontale (Mey.) Hackel.
» » var. longiglume Trin.
» Schiffneri Hackel.
» sempervirens O. K.
» subpetiolatum Hackel.
» sulcatum Aublet.
» Swartzianum Hitchc. var. (si non sp.)
» zizanioides H. B. K.
» Paspalum Bertonii Hackel.
» conjugatum Berg. var. pubescens Berg.
» compressum Rasp. var. arenarium Bertoni.
» scoparium Fluegge var. angustifolium Doell.
Pharus scaber Kunth.
Setaria setosa Beauv. var. aestiva Hackel.
Streptochaeta spicata Schrad. Genre nouveau pour le Paraguay; (2 esp. du Brésil, Equateur).
Zea mays L. forma cultis auffuga.

En somme 43 especes et varietés nouvelles et 4 genres nouveaux pour la flore du Paraguay, sur un total de 107. Cette proportion sera sans doute maintenue par l'étude des numéros de mon herbier qui n'ont pas encore été déterminés.

L'objet principal de ces comparaisons est celui de donner une idée des differences et des relations phytogéographiques. Nos dévanciers, ainsi que E. Hassler et T. Rojas, ayant surtout exploré les Régions du Centre, Sud et Nord du Paraguay et la bande littorale du fleuve omonyme, le fait que le 40 % de mes graminacées manque dans les catalogues ci-dessus énumérés est bien significatif. La comparaison des genres ne l'est pas moins. Des genres nouveaux por le Paraguay, *Melinis* est probablemente naturalisé, depuis le Brésil, et *Melica*, dont j'ai recontré le seul représentant sous le paralléle 27°, dans la partie la plus méridionale du Paraguay, est un genre extratropical qui trouve probablemente sous cette latitude la limite nord de son extension. Mais *Merostachys* est un genre tropical; *Streptochaeta*, encore mieux; et on pourrait ajouter *Reimaria*, dont Lindmann avait trouvé la seule forme parmi des plantes récoltées dans le Nord, mais que Hassler et Rojas n'ont pas retrouvé. A remarquer encore la liste des *Bambuseae*. Doell n'avait indiqué que la *Guadua paraguayana* du voisinage de l'Assomption; Balanza, malgré avoir poussé ses explorations botaniques jusqu'au Wihrangwá (Haut Mondaíh), n'arriva á permettre la détermination d'aucune autre; Morong n'ajouta que la *Chusquea tenella;* Hassler et Rojas n'avaient trouvé aucune Bambousée en fleur et une seule, stérile et non déterminée, est indiquée en en «Plantae Hasslerianae»; en fin, Karl Fiebrig n'en trouva aucune. Ma liste apporte 3 *Bambusa*, 2 *Chusquea*, 2 *Merostachys*, sans compter deux autres types qui ne figurent pas encore dans ma liste, mais qui porteront á 9 le nombre des Bambousées de cette région et á 11 celles du Paraguay.

Sans entrer dans les détails qui seraient hors de place dans ce simple résumé, mais qui rendraient la démos-

tration plus évidente, on voit d'emblée que ces régions du Haut Paraná Moyen ne se distinguent pas seulement comme régions boisées, mais aussi par l'ensemble de leur flore graminée. On arrivera á un résultat semblable en étudiant d'autres familles. Leur classement comme régions phytogéographiques que j'osai proposer dans mes travaux antérieurs (6) n'est donc pas sans fondement.

(6) «Plantas usuales del Paraguay; Introducción», en «Anales Cient. Par.» Serie I, N, 2, parte 1ª, Asunción 1901.—«Resumen de Geografía Botánica del Paraguay», ibidem, Serie I, N. 2, parte 2ª, Asunción 1907 (y Congreso Científico Internacional Am. de Buenos Aires, 1910; trabajo revisado.)

Revista Bibliográfica

Especialmente de obras que interesan al Paraguay

Esperamos dar, en esta sección, una idea o referencia de todas las publicaciones que interesen directamente al estudio científico y social del Paraguay, incluyendo toda obra científica que llegue a nuestra mesa de redacción y cuyo envío desde ya agradecemos.—M. S. BERTONI.

1 *R. CHODAT: La Végétation du Paraguay. Résultats Scientifiques d'une Mission Botanique Suisse au Paraguay. Avec la collaboration de W. Vischer.* Fsc. I. con 3 lám. en colores y 123 fig. en el texto. Ginebra 1916.

Es verdaderamente grato para nosotros el poder inaugurar esta sección con el anuncio de una obra de tan capital importancia. El benévolo lector, que no sea naturalista ni especializado en la botánica, sabrá con placer que se trata de una obra de lectura amena y cautivante, no obstante su gran valor científico. Chodat resuelve felizmente el difícil problema de introducir al lector hasta en los más intrincados misterios de la ciencia sin cansarlo nunca, y no solamente eso, sino interesándole cada vez más, y provocando un creciente placer a medida que despierta el interés. El ilustre maestro nos lleva a través de todo el Paraguay, como dando una lección de cosas, y, enseñando a admirar las bellezas naturales, que muchas veces él mismo nos descubre, nos instruye en los sendos fenómenos de la ciencia, echando luz placentera sobre cien cuestiones y problemas, que, expuestos por otra pluma, resultan generalmente de mucha aridez, tanto que sólo el especialista las puede seguir.

Este primer fascículo, de más de 150 páginas (1), se compone de cuatro partes. La primera trata de la Climatología y Geografía Física. Hemos tenido la satisfacción de ver muchos de nuestros datos reproducidos y aceptados como base de observación meteorológica de la parte referente al clima; y leer: «M. Bertoni tiene la intención de publicar los numerosísimos datos meteorológicos consignados en los voluminosos registros que he tenido la ventaja de poder hojear en ocasión de mi visita a Puerto Bertoni, y de los cuales hay que desear la más rápida publicación, cuando menos como resúmenes en un archivo científico al alcance de los sabios de Europa». Agradecemos, ansiosos de poder satisfacer tan halagüeño desideratum. En el final, el ilustre sabio nos promete hacer, al fin de la obra, una síntesis fitogeográfica del Paraguay, que esperamos con el mayor interés.

La segunda parte trata de una de las principales familias, las Solanáceas, exponiéndonos la más interesante biología y ecología, en colaboración con el Dr. W. VISCHER, y terminando con un estudio crítico de numerosas especies de esa familia, como todo, profusameute ilustrado.

La tercera, la constituye un estudio especial de la curiosa familia de las Hidnoráceas, y principalmente de la especie que hemos tenido el placer de descubrir y publicar, *Prosopanche bertoniensis,* y cuyo análisis minucioso aparece allí ilustrado por 15 grabados.

La cuarta es un detenido estudio de las Bromeliáceas, nuestros interesantes Karagwatá, por CHODAT y VISCHER. Los autores nos muestran sucesivamente las más bellas y variadas formas, primeramente tal como se las encuentra en la naturaleza, asociadas a sus compañeras habituales, en los parajes y paisaje que afeccionan; luego en su notable estructura anatómica, ligada a las curiosas particularidades de su vida aérea o terrestre.

La obra es de las que no se pueden analizar, por la razón de que, tan repletas de datos y escritas en estilo tan sobrio, a la vez que ameno, habría para eso que reproducirla casi por completo. Por lo demás creemos que ninguno de los intelectuales del Paraguay dejará pasar mucho tiempo antes de enriquecer con ella su biblioteca.

No terminaremos estas breves líneas sin tomar nota de las numerosas referencias que el ilustre maestro hace al respecto del naturalista paraguayo cuya extrema modestia es causa de que aún permanezca, en su propio país, en una semi-oscuridad contra la

(1) Esperamos de día en día el segundo y ya se anuncia un tercero.

cual ya hemos tenido ocasión de protestar. Dice CHODAT: «En el Paraguay hemos tenido la ventaja, mediante la recomendación del Dr. HASSLER, de obtener los preciosos servicios de T. ROJAS.» Felicitamos al joven botánico por esa frase, que vale más que un diploma.

2 *MIGUEL LILLO: Segunda Contribución al Conocimiento de los Arboles de la Argentina.* Tucumán 1917; foll. de 69 pág.; por la Universidad de Tucumán.

Notas sobre el herbario Venturi, correspondiente a la colección de maderas Argentinas presentadas a la Exposición de Centenario de 1910. Esta colección es en su mayor parte de Misiones y del Chaco, perteneciendo a la flora paraguaya la mayoría de sus especies. Es decir todo el interés que tiene para nosotros. Este es aumentado aún por la minuciosa atención con que el autor comparó todas las muestras con las de su grande herbario, determinado por los mejores especialistas o por él mismo. Es así que pudo corregir numerosas inexactitudes en que incurrieron inevitablemente los botánicos que tuvieron que hacer de esa colección una demasiado rápida y provisoria determinación. Varias determinaciónes son de DE CANDOLLE, HASSLER y otros botánicos de fama. El autor llevó a cabo un trabajo que se hacía indispensable.

3 *E. HASSLER: Une Supercherie Scientifique.* Ginebra 1917.

Se nos informa que, bajo el crudo título de «Una Supercheria Científica» su autor acaba de publicar en una revista científica suiza una denuncia contra el finado doctor DOMINGO PARODI, revelando haberse éste apropiado de los escritos del malogrado botánico sueco, Dr. EVERARDO MONCK von ROSENSKIOLD, publicándolos más tarde en Buenos Aires bajo su propio nombre........... Pocos, de entre los que nos hemos ocupado de botánica argentino -paraguaya, hemos dejado de apercibirnos de que el acusado se había dejado ir hasta incurrir en abuso más o menos grande. No faltó quien lo afirmara verbalmente, y hasta lo dejara comprender bien claramente en sus escritos. BARBOZA RODRÍGUEZ, verbi gratia, escribió lo siguiente, hablando del malafortunado Sueco: «Todos os seus trabalhos desappareceram, nao se sabendo até hoje o paradeiro de seus manuscriptos, que, querem algums, tem sido aproveitados e publicados por outrem». Solo faltaba— y acaso no hacía falta—quien tuviese la constitución psicológica necesaria para formalizar tal acusación.

No conocemos el texto de la denuncia de nuestro terrible colega; pero, conociendo un poco las idiosincracias personales tememos que haya exageración. PARODI no es solamente el autor firmado y probablemente parcial, de «Contribuciones para la Flora del Paraguay»; lo es tambien, y exclusivamente, de «Notas sobre Plantas Usuales del Paraguay», publicado en 1860, y la 2ª ed. en 1877. Y esta obrita es de verdadero valor, no obstante sus defectos, explicables en gran parte en esa época. PARODI mantuvo relaciones con varios botánicos de fama, y enriqueció los conocimientos de la botánica médica siendo útil a BONPLAND y BALANZA en varias indagaciones. Nosotros creemos que tales méritos pueden bastar para que se perdone algo, o al menos se deje en un piadoso y convencional olvido, ya que la falta probablemente no perjudicó en nada a la ciencia. Efectivamente, no parece que importe mucho al progreso de la ciencia, eso de que ciertos nombres de plantas hayan sido dados por PARODI o por MONCK.

Nos hemos adelantado, porque prevemos que la acusación será discutida entre los botánicos del Plata, acaso vivamente; con más razón todavía, otra cuestión, de verdadero interés científico, la del derecho de prioridad de los nombres dados por PARODI o MONCK, sea quién fuere.

4 *A. C. SCALA: Clave Universal para la Determinación de las Familias de las Plantas.* Buenos Aires 1915, Librería Augusto Galli; 134 pág.

Las sucesivas ediciones de «Clave Analítica de las Familias de las Plantas» de E. L. HOLMBERG habiéndose agotado por completo, y la reimpresión de ese meritorio libro habiendo quedado suspendida desde tiempo atrás, era urgente llenar la falta, y el Prof. AUGUSTO SCALA la llenó debidamente. Justificando su título de Universal, la nueva clave analítica incluye todas las familias Fanerógamas; podría por tanto utilizarse en todos los países de la Tierra. El autor tuvo además en cuenta, no sólo los caracteres generales de cada familia, sino también los de cada género, de manera que la clave podrá servir aun en el caso de géneros excepcionales. Tal como está, esta obra resulta tan útil para los profesores elementales como para los alumnos de botánica, y puede ser empleada por toda persona algo familiarizada con la nomenclatura orgánica de las plantas.

5 *L. HAUMAN et G. VANDERVEKEN: Catalogue des Phanérogames de l'Argentine;* vol. I, *Gymnospermes et Monocotylédones.* Buenos Aires 1917, 357 pág.; en «Anales del Museo Nacional», vol. XXIX.

Una obra que se hacía indispensable al estudio global de la flora argentina y como preliminar de la ansiada «Flora» descriptiva de ese gran país. Como primer catálogo de todas las plantas actualmente conocidas de tan extenso territorio, con minuciosa revisión de la intrincada y a veces caótica sinonimía, no se limita a una simple lista de nombres con todos sus respectivos datos bibliográficos, sino que, en forma concisa pero clara, ya nos presenta un Sistema de las Fanerógamas argentinas, habiendo el autor efectuado un trabajo enorme, que beneficiará a todos, y desde ya alivia grandemente la tarea de los que nos ocupamos de estudiar las plantas de estos países.

Decimos estos países, porque la flora argentina está íntimamente ligada a la nuestra, siendo comunes muchísimas especies. El estudio de la vegetación del Territorio argentino de Misiones, ahora muy activo, hará que el próximo tomo sea aún más interesante, si cabe, para esta zona. El sabio profesor ya había hecho él mismo la revisión especial de algunas familias, lo que aumenta aún el valor de la obra. Solo cabe hacer votos por su feliz terminación, en el plazo que las fuerzas del incansable autor permitan.

6 *HAUMAN: Les Dioscoreacées de l'Argentine;* Buenos Aires 1916. «Anales del Museo Nacional», vol. XXVII, pág. 441-513.

Es una revisión monográfica completa de las especies del Plata, cuyo número eleva de 7 a 18, siendo 6 nuevas para la ciencia; 33 grabados nos dan hábitus y análisis de cada una; las descripciones, con abundante material a la vista, a veces vivo, son muy minuciosas; por fin, tres claves muy completas terminan la obra. Será por tanto ésta indispensable para la determinación de nuestros Kará, Kará-tín y congéneres, de los cuales tenemos en el Paraguay muchas especies, y algunas comestibles, aunque muy poco conocidas a este respecto.

7 *HAUMAN: Notes Floristiques;* Buenos Aires 1917, «Anales del Museo Nacional», t. XXIX, 391-444.

Pablicación miscelánea de especies nuevas o insuficientemente conocidas; algunas pertenecientes a nuestra flora. Nuevos datos sobre Dioscóreas; una clave de las Pontederiáceas; varias Monocotiledóneas de nuestra zona, algunas nuevas para la ciencia.

8 *HAUMAN: Quelques Orchidées de l'Argentine;* Buenos Aires 1917; Ibidem, t. XXIX 353-389.

Enumeración crítica y descriptiva de 40 Orquidáceas, algunas nuevas para la ciencia, buen número pertenecientes a la flora paraguaya igualmente. Bajo el nombre de *Vanilla verrucosa* describe una Vainilla que parece ser una forma de nuestra *Vanilla perexilis*, cuya descripción no tenía a la vista el distinguido botánico, debido a un descuido nuestro de lo cual pedimos disculpa. La otra especie, que no pudo determinar por falta de material con flores, es casi seguramente nuestra *Vainilla bertoniensis*, mucho mayor y acaso económicamente aprovechable («Anales Cient. Par. I, Serie N. 8, 1910). Notable el descubrimiento de un Kaátoríh—*Physurus platensis Hauman*—en las costas de Buenos Aires y La Plata.

9 *A. GANCEDO: Flora Arbórea del Territorio Nacional del Chaco,* por Alejandro Gancedo, Gobernador; Buenos Aires 1916; vol de 244 pág., profusamente ilustrado.

Como album de botánica forestal esta obra presenta interés científico, además del interés como estudio económico regional; el hábitus de las numerosas especies está bien tomado en sendos buenos fotograbados; el follaje también; y éste y los correspondientes datos descriptivos, permitirán casi siempre averiguar las determinaciones, donde puede surgir alguna duda. Rojas Acosta describe allí una nueva especie de Palo Santo, *Bulnesia Gancedii* Rojas, que sería muy interesante. Los largos viajes del autor en las partes centrales le permitieron hacer figurar casi todos los árboles importantes, más de 70 especies.

10 *C. SPEGAZZINI: Revisión de las Laboulbeniales Argentinas;* B. Aires 1917, en «Anales del Museo Nacional», vol. IX; 244 pág. con 213 fig.

La curiosísima y variada flora de estos micrófitos, parásitos o subparásitos de Artrópodos y especialmente de los Insectos, ha-

bía sido estudiada en estos países por R. THAXTER y por el mismo SPEGAZZINI. Este último, con su nueva obra, que representa un trabajo muy considerable, eleva a casi el doble el número de especies. Nuestra zona, sobre todo en las partes más húmedas, es seguramente muy rica de Laboulbeniales y podría dar un contingente mucho mayor, si nuestros naturalistas o simples curiosos no descuidaren las recomendaciones que el sabio botánico hace al respecto de la recolección, la cual es sencilla y fácil, pudiéndose, sin conocimientos especiales ni sacrificio mayor de tiempo, prestar un buen servicio a la ciencia.

11 *A. C. SCALA: Contribuc. al estudio histológico de la flora chilena;* en Rev. Chil. de Hist. Nat. XXI 127 - 136, 1917.

Es el estudio histológico de la *Villaresia mucronata* R. & Pav. hermana de las especies *congonha y megaphylla* del Paraguay y Brasil, que han servido, con mayor o menor frecuencia, para adulterar la Yerba Mate. El autor no cree posible que la especie que acaba de estudiar haya servido para este fin, «dada la gran distancia de la patria de origen y la poca difusión que tiene, aun en Chile».

12 *A. J. de SAMPAIO: A Flora de Matto Grosso.* Memoria em homenagem aos trabalhos botanicos da Commissao Rondon. Río de Janeiro, 1916.

Contiene el histórico de las herborizaciones hechas hasta ahora en el Estado de Matto Grosso, las colecciones obtenidas y su distribución en los diversos herbarios mundiales, el catálogo de las plantas matto-grossenses y bibliografía botánica relativa. Se comprende fácilmente la importancia de semejante trabajo; esta es aumentada aún por la edición de diez grandes mapas indicando minuciosamente los itinerarios de los botánicos exploradores de ese inmenso territorio. Es el caso de que la flora de Matto Grosso se continúa con la nuestra, siendo numerosísimas las especies comunes a ambos países, y que buena parte de los botánicos que han herborizado en ese Estado, empezaron sus recolecciones en el Paraguay. De allí que para nosotros la obra del sabio jefe de la Sección Botánica del Museo Nacional brasileño revista igual importancia que para el Brasil.

13 *A. J. de SAMPAIO: Botánica. Parte VII: Pteridophytas* (Anexo N. 5: Historia Natural); publicación N. 33 de la Comisión de Líneas Telegráficas Extratégicas de Matto Grosso al Amazonas. Rio de Janeiro 1916.

Estudio de las colecciones de Helechos reunidas por los botánicos CARLOS HOEHNE, J. G. KUHLMANN, HERBERT SMITH y Prof. JULIO CÉZAR DIOGO. Es la primera parte del trabajo, incluyendo las *Filicales Leptosporangiatae*. El autor describe y figura mediante láminas varias especies nuevas para la ciencia.

14 *A. J. SAMPAIO & J. CEZAR DIOGO: Apontamentos para a Revisao da Flora Brasiliensis de Martius;* I a IV. Rio de Janeiro 1914; publ. por la Sociedad N. de Agricultura.

Cuidando especialmente del Indice de las Nuevas Diágnosis posteriores a las diversas monografías de la «Flora de Martius» y en general de las plantas brasileñas no citadas en esa obra, así como del área geográfica de las plantas brasileñas; la nueva obra va a ser un complemento muy útil de la monumental Flora Brasilensis. En esta primera entrega, los autores se ocupan mucho de la flora de Matto Grosso.

15 *E. HASSLER: Révisión Critique des Oenothéracées du Paraguay.* Ginebra 1913.

Es una crítica a un folleto que hubo de ser publicado, conteniendo en primera línea un trabajo de Mons. LÉVEILLÉ, intitulado «Les Onothéracées du Paraguay», en el que el autor determinaba las plantas de esa familia recogidas por nosotros, describiendo algunas especies nuevas; y como a continuación, un trabajo nuestro, titulado «Biología y Anotaciones», en el cual, a la luz de las publicaciones de dicho especialista, y siguiéndolas al pié de la letra, nosotros anotábamos lo observado al respecto de varias especies, indicando éstas con el nombre que les correspondería según las determinaciones de dicho autor y su último trabajo de conjunto sobre el género principal, intitulado «Essai sur le Genre Jussiaea» publicado en «Bulletin de la Société Botanique de France» vol. LIV, pág. 421 y sig. (1907). Los *pocos datos descriptivos* que nosotros agregábamos al nombre de cada especie —con el principal fin de que fuere más fácil saber de qué se hablaba, por tratarse, según dice el autor, de un género «muy

confuso», *son los que este autor indica en dicha obra*, pues *nosotros no estudiábamos de ninguna manera a esa familia.*

Necesitando un especialista para las Enoteráceas de nuestro herbario, remitimos muestras de esta familia a Mons. Léveillé, el botánico que había publicado las obras más voluminosas talvez sobre este grupo, y que amablemente había aceptado el trabajo de determinarlas. Recibida la determinación, pensamos agregarle nuestros apuntes sobre ecología, nombres y aplicaciones eventuales y, al mismo tiempo, hacer la lista de todas las especies halladas hasta entónces en el Paraguay. Para este último fin, como era muy natural y lógico, *tratamos de seguir extrictamente al mismo autor* en su revisión crítica de las especies y variedades, adoptando todas sus vistas y copiando todo lo que decíamos al respecto, de la publicación citada «Essai sur le Genre Jussiaea», que es muy concisa, siendo un resumen.

Todo eso no podía ser más natural y lógico.

Pero sucedió que nuestro especialista, en el trabajo que nos envió e hicimos imprimir, había incurrido en un error asaz grave, y según el doctor Hassler, en varios otros. Y según resultaría de la crítica de este último, en el trabajo de Mons. Léveillé, que nos sirvió de guía para la segunda parte de que hablamos, hay algo o mucho que enmendar. Hasta aquí, nada hay de maravilloso, pues el más ducho yerra. Pero lo raro es que, según el terrible colega, de esos errores y de esas opiniones discutibles respecto a la sistemática, *los culpables, los únicos responsables*, SOMOS NOSOTROS!! y con tal motivo se nos descuelga con la crítica más mordaz que imaginarse pueda.

Crítica injusta en su esencia, inoportuna como fin científico. Pasamos por alto lo sujetivo, por no tener ningun interés científico, ni otro tampoco; cada uno tenemos nuestras faltas y defectos, y recíprocamente los perdonaríamos si tuviéramos más dominio sobre nosotros mismos. Que fué injusta, la simple exposición de los hechos lo comprueba.

Que fué inoportuna, dos palabras bastarán para comprobarlo. Pues, sépase que nosotros *fuimos los primeros en apercibirnos del error principal* (Ludwigia). Y la prueba es que, por este motivo, *resolvimos no distribuir ese trabajo.* La edición entera quedó en nuestros depósitos, habiendo preferido perderla que dejar circular una publicación tan defectuosa. Solo enviáronse veinte ejemplares al autor de la primera parte. De manera que para la ciencia *la tal monografía no fué publicada* (1), NO EXISTE. Por eso no es ob-

(2) A términos del Código de Nomenclatura Botánica, se necesita distribuir cuando menos cien ejemplares para que un trabajo resulte publicado.

tenible en ninguna parte, no fué entregada a ninguna librería, y, mucho menos al subscritor gobierno nacional, como equivocadamente insinuaron los que se apuraron en hacer de la crítica de Hassler una hábil explotación. Y de que esta resolución la tomamos mucho antes de conocer la publicación de Hassler, podríamos dar cien testigos; pues esta publicación *no nos fué enviada por su autor*, y como este mismo lo declaró, sólo fueron enviados al Paraguay muy pocos ejemplares; y como las personas que los tenían los ocultaran, por razones que no queremos analizar, y los raros amigos nuestros que pudieron ver uno, al principio no lo pudieron conseguir, resultó que *pasó un año antes de que nosotros pudiéramos obtener un ejemplar.*

Por tales razones, consideramos fuera de lugar el hablar en detalle de la crítica del doctor Hassler, almenos por ahora. Según este autor, todo o casi todo el trabajo de Mons. Léveillé estaba mal: de las tres especies nuevas ninguna lo era; en cuanto a la sistemática, el estudio por el distinguido especialista publicado en el Boletin de la Sociedad Botánica de Francia, estaría lejos de satisfacer en muchos puntos. Nos permitimos sin embargo dudar de que el primero de esos autores tuviera o tenga razón en todo. El género Jussiaea, al cual pertenecían la casi totalidad de las plantas por nosotros sometidas, «es hasta ahora muy confuso..... las especies son, en general, muy polimorfas», decía Léveillé en el exordio de ese estudio, agregando en el final, que él estaba muy lejos de crer de haber dicho la última palabra.

Pero no podemos menos que protestar contra lo que el doctor Hassler manifiesta en su folleto en cada párrafo, es decir, que nosotros háyamos hecho un estudio sistemático cualquiera de esa familia; ni lo hicimos, ni pensamos hacerlo; al querer hacer una lista de las especies hasta ahora encontradas en el Paraguay, hemos seguido al monógrafo citado, copiando sus notas para la distinción de las especies; tan es cierto que entre éstas las había que nosotros declarábamos no haber visto nunca. Podemos haber interpretado mal en algunos casos las breves notas de ese autor en la publicación ya citada; también podíamos haberlo advertido para que todos lo viesen claramente; pero el botánico que critica debe de saberlo; y sobre todo, todo eso no puede ser de ninguna manera razón para atribuirnos obra agena, buena o mala.

No obstante, de tal manera expone el doctor Hassler los hechos, que todas las personas que han leído el panfleto, han creído que nosotros fuéramos los que estudiaron la familia y los solos responsables de todo lo que en ese estudio pudo ser criticado. Ni tenían manera alguna de salir de su error, por la razón de que

nadie conocía nuestro impreso *no distribuido.* Todavía, por si alguien casualmente diera con uno de los raros ejemplares salidos como se dijo, era éste escrito en lengua española. De modo que nadie, ni aquí ni en Europa; pudo darse cuenta de lo que en realidad pasara.

Aparte la cuestión principal, el autor aprovecha toda oportunidad para tocar, de una manera absolutamente sujetiva, cosas que nada tienen que ver con el asunto. A esos respectos, nos limitaremos a decir lo siguiente:

a) Que es incierto que nosotros háyamos sido autor de ningun artículo publicado en la revista ilustrada «Patrie Suisse» que se edita en Ginebra; el doctor Hassler podía y aún puede averiguarlo. Al contrario, ese escrito contiene un dato erróneo que, de ser de nuestra mano, no hubiera podido sino perjudicarnos mucho, y así mismo, nos perjudicó.

b) Que lo de *Stevia Rebaudiana* quedó explicado más de una vez (3) para toda persona que nos quiera leer con atención.

c) Que nuestros herbarios antiguos (1884-1894) no se perdieron tan completamente como para que se pueda dudar de que hayan existido; en parte son todavía utilizables, y, además, conservé los apuntes de viaje correspondientes, de las cuales cosas talvez saquemos algo todavía. Igual cosa diremos de nuestro herbario de la flora de los Alpes Réticos y Sud de Suiza; y el doctor Hassler va a tener la culpa de que tengamos que publicar el catálogo con la indicación de todas las localidades, así como los datos geo-ecológicos, a lo cual no atribuíamos ninguna importancia, como se vé, a pesar de que se tratase frecuentemente de lugares en esa época (1876 1883) muy poco explorados; pero la expresada duda nos obliga.

d) Que los tipos y duplicados de nuestro herbario, a medida que sea posible, pasarán a los herbarios de los sendos especialistas, como ya en parte van pasando.

e) Que nuestro herbario de Puerto Bertoni, no obstante su mal arreglo por causa que en un tercio de siglo de trabajos pro patria no hemos pedido el más mínimo auxilio oficial, ni siquiera un pasaje, nuestro modesto herbario está abierto para cualquier botánico que quiera honrarlo con su visita, como ya lo visitaron varios, sintiendo mucho, eso sí, que una sorpresa del vapor nos haya quitado el honor de mostrarlo detenidamente a los doctores R. Chodat y Vischer, en ocasión de su visita a Puerto Bertoni.

f) Que en cuanto a la demora en imprimirse las publicaciones anunciadas, renunciamos al darlas, al menos por ahora; pues

(3) Ver el artículo «Stevia Rebaudiana, Stevina y Rebaudina» en sete mismo número. Ver tambien el artículo siguiente.

en todo caso, ese retàrdo no perjudicó seguramente a nadie, sino a nosotros mismos.

15 *P. M. RODRIGUEZ; Plantas Medicinales del Paraguay;* Asunción 1915; un vol. de 143 pág.

Después de la del doctor Mallorquin, no hubo otra publicación sobre plantas medicinales del país. Sin embargo, en estos últimos años, se despectó notablemente y en todo el mundo el interés por las plantas medicinales. Así que la obra del distinguido farmacéutico PEDRO M. RODRÍGUEZ llegó en buena época. La importancia especial de esta publicación está en que el autor no se limita a la reunión de datos más o menos comprobados, sino que estudia y ensaya él mismo buen número de especies, de modo que puede dar de ellas informaciones originales. Otro estudio meritorio es el de las dósis. Muchas veces ha sucedido que la virtud de plantas medicinales fué negada o puesta en duda por haberse empleado dosis no convenientes. El autor se preocupa con mucha razón de este punto capital. Y termina su libro con una serie de 100 fórmulas o recetas, compuestas con plantas medicinales paraguayas.

16 *P. M. RODRIGUEZ; El Libro de las Madres;* Asunción 1917. «Recetario en el que se aprovechan las propiedades medicamentosas de nuestros propios elementos».

En este folleto, el autor se limita a su formulario de 100 recetas que con datos más completos e instrucciones para la preparación. Nuevos experimentos le han permitido, además, introducir varias modificaciones. Es verdaderamente un libro para las madres.

17 *A. de WINKELRIED BERTONI: El Tambú y la Muerte de las Tacuaras en Sud América.* Washigton, 1917. Estudio presentado al Congreso Científico Panamericano de 1915-16.

Es un resumen de la cuestión, muy interesante y en buena parte aún oscura, de la muerte de las Bambúseas después de su floración, del periodismo de tal floración y, por fin, de la influencia que sobre ésta pueda ejercer la larva de la mariposa (Tambú) que en tales Bambúseas con profusión se cría y es muy buscada

como alimento por los indígenas primitivos y aun por los civilizados. El autor llega a conclusiones sobre ciertos puntos; v. g., que es la misma especie la que ataca a las diferentes Bambúseas de esta región; que es posible que algunas especies de Tacuaras desaparezcan de ciertas localidades, por un período bastante largo, después de la floración y consecuente desecamiento — lo que hace oportuna la intervención oficial para evitar la desaparición de especies muy útiles; etc.

Por un lapsus cálami, el Takuapí es dado como *Merostachys fistulosa* (antigua denominación, cuando aún no se conocía la flor); es hoy seguro de que nuestra especie es *M. Clausseni* Munro, forma típica.

—

NOTA: Pedimos disculpa si la tiranía del tiempo nos impide completar esta Revista Bibliográfica como desearíamos. Lo haremos en el próximo número. Entre otras, hemos postergado la indicación de las publicaciones del Dr. Hassler en el «Repertorium» de Fedde, etc.

LES OENOTHERACEES DU PARAGUAY

Communication á propos d' une critique publicée par le docteur E. Hassler

Dans le «Bulletin de la Société Botanique de Genéve», vol. V. (1913), le Dr. E. Hassler a publié, á propos d'une petite brochure sur les Oenothéracées du Paraguay que j'avais fait imprimer, une critique injuste et déplacée. Je vais le démontrer en deux mots.

Pour comprendre qu'elle est injuste, il suffit d'examiner les faits. Ayant besoin d'un spécialiste pour déterminer les Oenothéracées de mon herbier, je me suis adressé á Mgr. H. Léveillé, un des botanistes qui ont le plus étudié cette famille et qui, ayant aimablement accepté ce travail, quoique tres pressé d'entreprendre un voyage—m'écrivait-il—m'envoya en peu de temps sa liste de détérminations, avec une introduction trop aimable, donnant la description de quelques formes nouvelles et l'indication d'un genre nouveau pour la flore du Paraguay. Je passais la liste, telle quelle, á l'imprimerie.

Mais je désirais ajouter quelques notes á propos de l'habitat, propriétés, etc., et dresser une liste de toutes les formes trouvées

jusqu'alors dans le pays. Pour cela faire, n'ayant pas étudié moimeme la famille, je ne trouvais rien de plus logique que de m'en rapporter, pour l'indication systématique, á l'auteur qui avait étudié mes plantes, et qui avait publié, peu de temps avant, dans le *Bulletin de la Sociéte Botanique de France* (vol. LIV, p. 421-427, 1907), un "*Essai sur le Genre Jussiaea*", Dans cet «Essai» l'auteur ajoute, pour chaque groupe ou forme par lui admise, quelques indications organographiques différentielles, que j'ai copié, ou cherché á interpréter le plus fidélement possible. Je composais ainsi la seconde partie de la petite monographie.

C'était ce qu'il pouvait y avoir de plus naturel.

Mais il arriva que le spécialiste, dans son étude systématique de mes Oenothéracées, faite évidemment sans pouvoir disposer de tout le temps qui aurait été nécessaire, commit une erreur assez grave, et d'aprés le Dr. Hassler, d'autres encore, car des trois especes nouvelles aucune ne le serait, et dans le mémoire cité de Mgr. Léveillé qui me servit de guide pour la seconde partie, il y aurait, suivant toujours notre critique, bien des choses á changer. Il n'y aurait en cela rien de bien étrange, les plus grands auteurs peuvent se tromper, surtout quand ils se trouvent en face d'un «genre trés confus et sur lequel n'a paru nul travail d'ensemble» (Léveillé, l. c.) et dont «les especes sont en général tres polymorphes» (ibid. p. 421). Mais ce qui est bien étonnant, c'est que, au dire de notre critique, de toutes ces erreurs ou inexactitudes, vraies au supposées, le seul coupable et l'unique responsable... c'est moi!!

On a vu si la critique était d'accord avec la justice.

On va voir si elle était opportune. Ceci, c'est vrai, le Dr. Hassler ne le savait pas; mais si avant de m'attaquer d'une façon si vive, il m'avait demandé la moindre explication, je lui aurais évité, en deux mots, le travail d'écrire une confutation inutile. Que l'on sache, donc, que j'ai été le premier á m'apercevoir de l'erreur principale (*Ludwigia*) et que, par conséquence, j'ai pris tout de suite la résolution de ne pas mettre en circulation la brochure qui contenait les deux travaux; l'édition a été annulée; vingt exemplaires seuls ont été envoyés á Mgr. Léveillé; une dixaine donnés par mégarde á de non botanistes, et c'est tout. Et je pourrais donner cent témoins de ce que cette résolution je l'ai prise bien avant d'avoir connaissance de la critique du Dr. Hassler; car ce dernier travail *ne m'a jamais été envoyé par son auteur*, lequel, suivant sa déclaration, n'envoya au Paraguay que tres peu d'exemplaires; or, ceux-ci étaient dans les mains de quelques personnes seulement, lesquelles, pour des raisons que je ne veux

pas analyser, les faisaient circuler en cachette; si bien, qu'il s'écoula plus d'une année avant qu'un ami put m'en adresser un.

Par ces motifs, j'ai considéré hors de lieu de discuter les détails de la critique en question. Mais je ne puis que protester contre le procédé de l'auteur, qui á chaque pas veut faire croire que l'auteur de l'étude systématique c'est moi et que je suis le responsable de toutes et chacune des imperfections qu'il trouve dans la brochure critiquée. Je n'ai fait aucune étude systématique de la famille; voulant dresser la liste des formes trouvées jusqu'á cette époque, j'ai pris comme guide un travail du meme auteur, á plus forte raison si l'on pense que j'étais forcé d'indiquer des formes que je n'avais jamais vues; je puis, quelque part, avoir mal interprété le texte, qui est d'ailleurs d'une grande concision; mais ce ne sera jamais une raison pour m'attribuer l'ensemble du travail, ni les parties principales, ni la plupart des secondaires.

Le Dr. Hassler touche, en passant, á des choses qui n'ont rien á faire avec la question, et qui ne peuvent avoir qu'une importance personnelle; je ne puis donc m'en occuper ici. Mais il y a des points qui ont l'air de viser á un résultat général et sur lesquels je me permettrai de répondre ceci:

1º Je ne suis l'auteur d'aucun article de la revue «Patrie Suisse» et beaucoup moins de celui qui a provoqué l'attaque du Dr. Hassler (1) et qui contient une erreur qui m'a fait du tort. Hassler aurait pu le vérifier bien facilement, puisque cette revue est imprimée á deux pas de son bureau. Nous ne sommes pas responsables de ce qu'on publie sur notre compte; Hassler a laissé publier par un des meilleurs écrivains paraguayens, qu'il avait découvert «dix mille espéces nouvelles»; et je ne lui en ai pas fait un tort.

2º Que j'aie rapporté dabord au genre *Eupatorium* des fragments d'une plante destinés á la consommation, quand, en plus, Bentham et Hooker, dans leur magistral «Genera Plantarum» laissent passer une erreur au respect d'un caractére différentiel (2), c'est bien explicable, a été expliqué (3) et c'est

(1) Comme Hassler l'a avoué dans un journal de l'Assomption.

(2) Dans le guide magistral «Genera Plantarum», on donne 10 divisions du pappus comme maximum (vol. II, p. 173) pour le genre *Stevia*, quand il est de 15 á 20, comme chez ma *S. Rebaudiana*.

(3) En «Revista de Agronomía» vol. III, p. 56 je faisais la réserve nécessaire. En «Anales Científicos Paraguayos» I Serie, N. 5 (Décembre 1905) avec une longue description latine et le nom de *Stevia Rebaudiana* Bertoni, j'ai expliqué avec tous les détails les raisons qui m'avaient porté á croire que les spécimens fragmentaires qu' on m'avait envoyé en 1899 pouvaient venir d'un *Eupatorium*.

bonne foi ne plus y revenir. Mais une fois en possession d'un exemplaire complet, j'ai publié la plante comme *Stevia Rebaudiana* sp. n., déterminatíon confirmée plus tard par Hemsley, le savant directeur des Jardins de Kiew.

3º Que mon ancien herbier du Haut Paraná (1884 - 1894) n'est pas totalement perdu; il reste encore assez de matériel pour montrer qu'il a existé, mieux encore, qu'il existe; en plus, j'ai sauvé presque tous les cahiers de voyage. Et que l'actuel n'est pas sí méprisable, la liste des Graminacées que je publie dans ce numéro le prouve, le 40 % étant nouveau pour le Paraguay; le prouve encore la publication que j'ai faite de trois familles nouvelles pour ce pays, ayant pu depuis de longues années en ajouter une autre encore (4).

4º Que j'ai encore sauvé (des innondations de 1888) une partie de mon herbier de Suisse (années 1876-1882), tous mes carnets d'herborisation, les observations phénologiques et le catalogue avec l'indication de toutes les localités. Quoique les districts par moi visités soyent, en géneral et aujourd'hui encore, les moins étudiés de la Suisse (5), je n'attribuais, on le voit, une bien grande importance á tout cela, puisque je n'ai pensé á le publier. Mais le doute insinué m'y oblige maintenant; et s'il n'en résultera que peu d'utilité pour l'étude de mon pays, la faute sera toute au Dr. Hassler qui m'y aura forcé.

5º Que mon modeste herbier, trop éloigné des grands centres, c'est vrai, mais sur une des voies actuellement les plus fréquentées par les touristes, est ouvert á tous les botanistes qui voudront bien le visiter, comme quelques uns l'ont fait, regrettant seulement que, á cause du retour imprévu du bateau á vapeur qu'ils devaient prendre, n'ayent pas pu le voir les membres de la Mission Botanique Suisse dirigée par R. Chodat. Il est encore bien défectueux, ma foi; mais tel qu'il est, il compte 8000 numéros des régions forestales moins explorées, et il représente mon travail exclusif, aidé seulement par mes enfants; car jamais, pour *l'étude* de la flore comme pour mes autres *explorations* et *recherches* scientifiques, je n'ai demandé le moindre subside officiel (5).

---

(4) Les *Pinacées,* naturellement représentées au Paraguay par l'*Araucaria brasiliensis,* dont la seule localisation, le «Píñarcito», aux sources d'un affluent méridional du Mondaíh, n'a jamais été indiquée. C'est un joli bois qui se trouve dans la région la moins connue du pays, dans une partie visitée par les Indiens Guayakis et Kaaihwuas seulement et plus rarement par les chercheurs de Yerba Mate.

(5) Les hautes vallées du Tessin, de l'Oberland Grison et de la Reuss. Le «Catalogue des Plantes du Tessin» par P. Chenevard (1910) sans doute complet, me fait croire que, aujourd'hui encore, certaines parties ne sont pas assez connues.

6º Quant aux types, aucune loi botanique indique les grands herbiers oú les déposer et, je crois, c'est dommage. Mais, dans les limites du possible, je les metterais toujours avec plaisir á la disposition des spécialistes qui voudront bien en faire la demande.

Quant aux raisons qui ont retardé d'une façon si inusitée mes travaux et publications, je préférerais ne pas entrer dans les détails; je n'en ai dit que quelque chose dans la préface latine á mon travail «Contribuciones Preliminares» (N. 8, Série I, de ces «Anales»); et un peu indirectement. En tout cas, cela n'a porté préjudice qu'á moi et ce n'est pas ici le lieu d'en parler. Mais des raisons bien différentes m'ont amené á retarder une réponse á la critique en question. En 1914 et 1915 le plus grand des malheurs de famille m'a frappé et obligé á abandoner toute étude de botanique et la correspondance aussi, et je profite de l'occasion pour demander á mes aimables correspondants qu'ils veuillent bien me pardonner cette faiblesse.

Mon espoir, franchement avoué, est de n'avoir plus á m'occuper de questions passées; et mon plus vif désir est que le Dr. Hassler veuille bien entrer dans les bonnes relations que faisait espérer la lettre assez aimable qu'il voulut bien me diriger lors de la venue de la Mission Botanique Suisse, en 1914.

MOISÉS S. BERTONI



ADDENDA Y CORRIGENDA

PÁGINA	Y LÍNEA	
130	14ª	Adde: Don Lorenzo Estigarribia.
139	30ª	Entre paréntesis, modifíquese así: (an in locis porrectis ventricoso?)
141		Agregar, después de la carta: Barboza Rodríguez [«Hortus Fluminensis» p. 127] también le atribuye algunos caracteres que no convienen al nuestro.
142	12ª	Volubilis, non vix volubilis.
142	12ª	Adde: et 20 usque (cm. diam.)
144		et seq. Enmend.: *avfugum, aufuga*
145		al N. 11. Completar: *C. Gayana.*
145		al N. 12. Agregar: *C. distichophylla* Lag. ?
147		al N. 25. Agregar: Tengo ahora material mejor.
152	8ª	Completar: coleccionados *después.*
153	14ª	Completar: en los nyuakapé.
157		llamada 2]: ubi *fructus,* melius *cariopsis.*
160		al N. 106. Agregar el signo *
170	2ª	Agregar: pero, *si estamos bien informados,*

OBSERVACIÓN:

No habiendo recibido todo nuestro material de imprenta no fué posible poner correctamente los acentos del guaraní. Pedimos disculpa.

OBSERVATION:

N'étant pas encore en possesion de de tout le material de notre imprimerie (americain) nous avons été obligés d'imprimer sans tous les accents nécessaires pour le français. Qu'on veuille bien nous le pardonner.

:: TIRAJE: 1500 EJEMPLARES. — FEBRERO 11 de 1918 ::

ANALES CIENTIFICOS PARAGUAYOS
PUBLICADOS POR EL DR. MOISÉS S. BERTONI

SERIE II NÚM. 3 6º DE ZOOLOGIA
PUERTO BERTONI Paraguay OCTUBRE De 1918

A. de Winkelried Bertoni:

Contrib. al Conocimiento de los Himenópteros Diplópteros americanos

Catálogo de los Véspidos Sociales y Solitarios del Paraguay

Un nuevo Esfégido Argentino

Contribución al conocimiento de las Tetralonias Sudamericanas

Notas Entomológicas

Efecto del cianuro en los colores

Adiciones a los Vertebrados del Paraguay

Sobre nidificación de los Eufónidos

Indice Sistemático de las Aves Nuevas del Paraguay

PUERTO BERTONI
ALTO PARANA - PARAGUAY
IMPRENTA Y EDICIÓN "EX SYLVIS"

ANALES CIENTIFICOS PARAGUAYOS
PUBLICADOS POR EL DR. MOISÉS S. BERTONI
SERIE II NÚM. 3 6º DE ZOOLOGIA
PUERTO BERTONI Paraguay OCTUBRE De 1918

Contribución al conocimiento de los Himenópteros diplópteros americanos

(Especies y nidos nuevos o poco conocidos)

por
A. de Winkelried Bertoni

Fam. VESPIDAE

Metapolybia pediculata SAUSS.

Anteriormente describí un nido que imita al de *Synoeca* (1). Más tarde hallé otro que combinaba perfectamente con la descripción que dá *Moebius;* la cubierta del nido estaba completamente revestida con polvo de líquenes, de manera que imitaba perfectamente la corteza del árbol en que estaba pegado. Adapta pués el nido a las condiciones.

Mischocyttarus cassununga (R. IHER.)

La especie es nueva para el Paraguay y no le hallo ninguna diferencia con ejemplares de la localidad típica, que debo a la amabilidad del Sr. *Schrottky*.

Mas la manera de colocar el nido es muy diferente. Los cinco nidos que hemos observado yo y mi hermano *Werner* en Puerto Bertoni, convienen en estar colgados de los troncos con la cara de las celdas vuelta hacia la corteza del árbol; para esto el pedúnculo se dirije paralelamente a las celdas. La parte dorsal u opuesta a éstas se halla revestida con polvo de líquenes,

[1] *Bertoni, A. de W.*, «An. Mus. Nl. de Buenos Aires», XXII, pag. 117, 1911.

los cuales con frecuencia vegetan, de manera que resulta el nido completamente confundible con un pedazo de corteza levantada. En cuanto a la forma es más o ménos alargada, según el tamaño.

Algunos nidos de *Eumenes infernalis Sauss.* que se hallaban cerca, también estaban revestidos con líquen, contra lo normal, quizás imitaría a su vecino, como ya he observado en algunos Véspidos.

Polistes obscurus SAUSS.

De la especie que tengo por tal hallé en el corriente año 2 nidos grandes, el uno inmediato al de *P. actaeon,* el otro a pocos centímetros de un nido de *P. melanosoma;* observé que cada uno de los nidos era notablemente parecido a su vecino. En vida los ejemplares se confunden facilmente con los de *P. melanosoma Sauss.* El tipo de esta especie rara o mal conocida, es originario del Brasil.

Polistes actaeon HALIDAY

Polistes limai, R. von Ihering, « An. Soc. Ent. de France » vol. 72, p. 145. Según *Mr. Meade-Waldo,* del «British Museum», los ejemplares de Puerto Bertoni no difieren del tipo de *Haliday.* Añadiré a mi conf. anterior que esta forma es constante en el Paraguay y que sus nidos se distinguen facilmente de los de *P. cinerascens Sss.* por el varnis negro. La diágnosis que dá *Haliday* es esta:

«*Polistes actaeon* n. sp.—Cyaneus; clypeo et metathoracis macula biloba flavis. Fem.

«Long. corp. 7 lin. Alar. 12¼ lin.

«Fem. Obscure cyaneus. Clypeus flavus, basi lineolis 2 nigris e nigredene faciei continuatis. Metathoracis margo anticus flavo-lineatus. Macula metathoracis magna flava subquadrata at postice bifida. Tibiae et tarsi antici latere interno flavicantes. Alae fuscae, costa obscuriore. Abdominis segmentum primum breve, haud petiolatum, margine apicis utrinque albicante » St. Catherine's.

(*"Trans. Linn. Soc. Lond.": p. 323, N. 32, 1836*)

Fam. EUMENIDAE

Zethus caeruleopennis FABR.

En mi primera contribución (1) describí la curiosa nidificación de esta especie como supuesto inquilino de nidos abandonados de *Xylocopa*. Habiendo observado más tarde muchos, algunos en construcción y uno con ejemplares en estado de ninfa ya no me parece dudoso que el arquitecto es el mismo *Zethus*. Las galerías siempre son practicadas en troncos podridos, por el estilo de los de *Xylocopa*, con 2 a 5 ramificaciones que bajan verticalmente y la entrada con una boquilla rudimentaria de resina. Observo que en Puerto Bertoni aún no he podido hallar el *Z. mexicanus*, al paso que el presente es muy común cuando florece la *Vernonia mollissima* y los *Bacharis* [*Compositae*].

Como especies nuevas para el país señalo: *Z. fraternus* Sss. y *Discoelius lignicola* Bréth., cazados en Puerto Bertoni.

Pachymenes velutina DUCKE (var.?)

En mi trabajo anterior (2) describí un nido de células superpuestas, formando cilindro alargado, bajo el título *P. ater*. Comparándo los ejemplares nacidos del mismo [*Coll. Bertoni* Nº *2620*) con un cotipo de *P. velutina* que me proporcionó el Señor *Ducke*, no les hallo más diferencia que el color, que es mucho más oscuro en los de Puerto Bertoni. Las notables carenas del clípeo parecen constantemente muy desarrolladas en mis ejemplares, como en el de Amazonas. El clípeo es negro en ambos sexos; pero sólo el exámen de mayor material puede resolver si se trata de una raza geográfica separable.

Pachymenes atra SAUSS.

A continuación del anterior describí como habitado por esta especie un nido elíptico como los de *Sceliphron*; pero debo añadir que el arquitecto es el mismo *P. atra*. Más tarde hallé media docena de nidos, uno de ellos lo observé durante la construcción. Estos nidos imitan más o ménos bien a los de *Sceliphron fistulare*

(1) Bertoni, A. de W., «Contr. a la Biol. de las Avispas y Abejas del Par.», An. Mus. Nl. de Buenos Aires, tomo XXII, p. 104, 1911.

(2) *Bertoni, A. de W.*, loco citado pag. 109: *Pachymenes ater* Sss. (part.)

pero en general son menores, más globulares, de tierra roja o blanquizca más arenosa, por tanto ménos pulidos. Nacen al fin del verano y — al menos en algunos años — salen con frecuencia sólo o casi *Chrysis* parásitos. Los *P. atra* obtenidos de estos nidos son de la forma común oscura, casi sin diseño aparente, con las carenas del clípeo reducidas a los dientes del ápice.

Pachymenes sericea Sauss.

Coll. Bertoni, N. 3003.

El nido de esta especie es también nuevo. En Puerto Bertoni descubrió uno en la orilla del río mi hermano Werner S. Bertoni que estaba suspendido de una ramilla que lo atraviesa oblicuamente. Imita bastante bien al de *Sceliphron fistulare* en todo; pero es fusciforme, alto 80 m m. por 30 de grueso, sus extremidades son agudas y está construido con material más arenoso. Nacieron 8 ejemplares típicos, ambos sexos con el clípeo negro.

De Puerto Bertoni son también: *P. bipartita Fox*, especie que recuerda a ciertas *Nortonia; P. pallipes Sauss.*, apenas diferente de un ejemplar amazónico y otro de la Guayana, y *P. flavescens Bréth.* muy parecido al anterior. *El P. aurata Sauss.* existe en la *Coll. Schrottky*, probablemente cazado en Encarnación (S. Parag.).

Eumenes infernalis Sauss.

En los troncos secos, cubiertos de líquenes, aplica su nido, que consiste en una media esfera de barro arcilloso, de superficie irregular con 8 - 10 m m. de diámetro. La entrada es central y después de tapada, sólo se nota una simple prominencia. Concluida la obra, lo reviste con polvo de líquen, de suerte que queda perfectamente disimulado; cabe pregentar aquí si esto es normal en la especie o si ha querido imitar instintivamente al *Mischocyttarus cassununga* (*R. Iher.*), cuyo nido estaba cerca e igualmente revestido con líquen.

Los nidos de *E. opifex Bréth.* y *E. tuterculata Fox* (1) difieren en ser menores, elípticos, más pulidos y con una boquilla cerca del polo superior.

---

[1] Vide Bertoni, A. de W. « Nidos nuevos de Hym, del Paraguay », in « Rev. de Agronomia » vol. IV, Ns. 9-10, pag. 37; (Puerto Bertoni 1910).

Eumenes Bertonii BRÉTHES

Creo pertenecer a esta especie un nido elíptico con boquilla excéntrica que hallé pegado a la corteza de un tronco seco, de 10 mm de eje maximo; pero el ejemplar nacido de él estaba muy atrofiado para llegar a una determinación segura.

Parecido es el nido de la especie próxima, *E. tinctura Fox*; pero con 5 por 7 mm. de diámetro y apenas adherido a la corteza. Esta especie, con *E. critica Schulz*, cazadas en Pto. Bertoni, son nuevas para el Paraguay; lo propio una especie que tengo por variedadad de *E. callimorpha Sauss.*

Eumenes magna BRÉTHES

Describí un nido, ocupado por *Pseudagenia* sp. (Pompilidae) que debe ser de esta *Eumenes* (1). De los muchos que hallé rara vez los parásitos (crísidos y dípteros) dejaron nacer algún ejemplar, El nido es a vece redondeado, pero por lo común consiste en una media elipse aplicada a las paredes, piedras o troncos secos, de 40 a 80 mm de largo; la construcción es de barro rojo común y la superficie exterior granulosa e irregular.

Uno que observe durante la construcción mostraba, almenos al principio, cantarillas semejantes a las de *E- canaliculata.*

De un nido crié 6 ejemplares (N. 2618) tan variables en tamaño y color, que se hubiesen prestado para hacer más de una especie; el color varía desde el típico hasta tener toda la cabeza, torax y patas ferrugíneas; el menor es un macho de 13 mm. de largo, esto es, menos de la mitad del tamaño máximo de las hembras Estos hechos dificultan la determinación de las especies afines con descripciones incompletas.

Un ejemplar amazónico proporcionádome por el Sr. *A. Ducke*, cazado en la Isla de Marajó, es de cabeza y tórax ferrugíneos con el vértice, mesonoto y escudetes negros; el peciolo abdominal sin el ribete amarillo apical, como en algunos ejemplares paraguayos. Algunas hembras grandes de Pto. Bertoni caresen de tal ribete y lo ferrugíneo se reduce a partes de la cabeza.

---

[1] Vide « An. Mus. Nl. Bs. Aires » , Tomo XXII, pag. 133, - Bs. Aires - 1911.

Estas últimas se acercan notablemente, en cuanto al tamaño y color, a 2 hembras de *E. Wagneriana Sauss* que tengo del Ecuador; pero, al menos en una, la mitad apical del peciolo abdominal es notablemente más inchada.

Montezumia brethesi A. W. BERTONI, *n. sp.*

(Metazumia)

Foem. M. huastecae simillima. Nigra, margine oculorum contra antennas, postscutello margine punctis duobus petioloque lineas ubmarginali interrupta, flavis; scapo macula basali ferruginea.

Capite confertim striato-punctato, haud punctulato, vertice impresso; carina inter antennas producta, superne foveolata clypeo cordiformi, sparsim punctato, ubique subtiliter granuloso apice excavato, bispinoso.

Thorace griseo-puberulo, dense punctato, interstitiis inter puncta minutissime punctulatis; mesopleuris crebre punctatis, haud punctulatis; pronoto antice cristato; mesonoto linea longitudinali antica sat impressa, lineis 2 posticis leniter impressis, post-scutello obliquo, rotundato, argenteo-sericeo; foveola striata, sulco mediali impresso longitudinaliter carinula aucto. Abdomine argenteo-puberulo; 1º segmento campanulato, tertio basali filiformi, dimídio apicali utrinque parallelo, supra inflato, ante apicem sat impresso; segmentis 2º-6 ᵐ subtiliter punctatis et punctulatis.

Var. A: post-scutello petioloque omnino nigris.

Var. B: lineis flavis postscutelli petiolique haud interruptis.

Mas similis; tarsis flavis; mandibulis vix dentatis; labro apice flavescente; antennis uncinatis, articulo 13º 11º aequilongo.

Var. Antennis subtus ferrugineis.

Puerto Bertoni (Paraguay), 32 ejemplares; tipos en la Coll. Bertoni (XII, 1911). Pertenece al grupo *Metazumia*, como *M. leprieuri Spin*, a la que se parece mucho en el aspecto y peciolo abdominal, Es muy común y representa aquí a la ***M.*** *platinia*, común en Asunción y con los mismos colores y tamaño. Es especie algo variable.

Montezumia leprieuri SPIN.

Poséo un ejemplar de la forma típica coleccionado en Obidos (Amazonas). El Sr. Ducke, del « Museu Goeldi », me envió un ejemplar que forma transición con la especie anterior; pero creo que pertence a esta especie y le llamo: *Var. inornata n. var.*—Macho; negro; dos lineas sobre el ápice del clípeo, otras entre las antenas y el ojo, una faja transversal en el post-escudete, los bordes laterales del hoyo del segmento mediario, una manchita en el ápice de los femores II y una linea longitudinal cerca del borde lateral de la campana del primer segmento abdominal, amarillos; tarsos más o menos testáceos. La forma general y tamaño es como en *M. brethesi*; pero difiere en tener el clípeo menos escotado, el pronoto con carena hacia las pleuras y en el diseño del segmento mediario.—Rio de Janeiro 11 - 1, 1906.

Montezumia cortesia sub. sp. sepulchralis SAUSS.

Es la especie mimética con *Polites melanosoma*, etc. . Un ejemplar de Pto. Bertoni, con los caracteres de *M. sepulchralis Sauss,* casi idéntico a otro de Pebas (Amazonas).

Es nueva para el Paraguay.

Las otras especies observadas en Pto. Bertoni, son: *M. rufidentata Sauss, M. brunea Sauss.* y *M. spinolae Sauss.* La *M. brasiliensis Sauss.* la cacé en los campos de Igatimí, frontera de Matto Grosso.

Monobia schrottkyi A. W. BERTONI, *n. sp.*

Foem. Atra, fulvo-tomentosa; antennis subtus, labro, pone oculos, pronoto postice anguste, tegulis, tarsis, post-scutelli fascia interrupta, metanoti canthis primoque abdominis segmento utrinque, ferrugineis; hoc apice flavo- ochraceo; alis forte infumatis, costa nigra.

Capite thoraceque ubique densissime reticulato-punctatis; clypeo piriformi, rugoso-punctato, haud aciculato, bicarinato, apice valde bidentato; pronoto antice cristato, (angulis nec dentatis); mesonoti linea antica vix impressa, lineis posticis modice impressis; scutello sat punctato, interstitiis aciculatis, in medio

longitudinaliter antice haud punctato postice impresso; post-scutello integro, vix verticali, confertim punctato; metanoti fovea postica convexa, superne crasse reticulata instructo, inferne striata, canthis acutis; clunis grosse punctatis, inferne carinatis. Abdomine sat minute punctato, segmento 1º antice truncato. Conformatio abdominis plus minusve ut in *M. angulosa*; sed segmento 6º apice impresso, segmento 1º paullum angustiore. Long. corp. 16 mm, al. 12, lat. abd. 4,2, lat. thor. 4,3, lat. capit. 3,6.

Typus ex Puerto Bertoni, Paraguay, 1908. (*Col. Bertoni N. 679*)

Monobia aurata A. W. BERTONI, *n. sp.*

Foem. Parva, ubique tomento vellutino aureo-sericeo induta; nigra; clypeo utrinque basi, margine oculorum contra antennas, tibiis anticis in fronte, femoribus mediis apice abdominisque segmentorum 2º - 6 m margine lato, flavis; tegulis testaceis; alis ferrugineis.

Capite rotundato, pone oculos sat producto, aureo-sericeo, crasse punctato; carina inter antennas superne linea impressa aucta; clypeo cordiformi, sparsim punctato et microscopice longitudinaliter striato, apice truncato, bidentato, dentibus inter se distantibus, in medio (inter dentes) longitudinaliter unicarinato. Thorace elongato, sat dense punctato punctulatoque; pronoto antice leniter cristato; mesonoto lineis longitudinalibus sat impressis; post-scutello integro, obliquo, sat punctato punctulatoque; metanoto rotundato, obliquo, crasse reticulato - punctato; fovea villosa, transverse striata, deorsum versus utrinque carinata. Abdomine minute sericeo, segmento 1º magis lato quam longo, antice truncato, apicem versus longitudinaliter impresso; segmento 2º thorace aequilato, longitudine sat latiore. Long. corp. 15 mm, al. 12—(Typus: *Coll. Bertoni, N. 3051*)

Puerto Bertoni, XII, 6 hembras cazadas en fiores de *Compositae.*

Var. exigua n. var. *Foem,* Differt a var. *typica:* flagello subtus, tarsis, tibiis apice tegulisque, ferrugineis; abdominis primo segmento utrinque ferrugineo, apice flavo-limbato; metanoti fovea omnino punctata, haud striata; abdominis primo segmento anti-

ce rotundato. L. 12 mm, al 10. Typus ex Puerto Bertoni (N. 3052).

Esta interesante especie la cacé en flores de compuestas, en compañía de *Nortonia guaranitica A. W. Bertoni* y *Stenodynerus serratus Fox,* a los que imita en el color y modales a la perfección.

Parazumia paranensis A. W. BERTONI *n. sp.*

Foem. P. carinulatae affinis; sed nigra, nitida, mesonoti punctis duabus pone tegulas, segmenti mediani fasciis duobus longitudinalibus, sulphureis; mandibulis, scapo subtus, tarsis et tibiis, ferrugineis. Alis fusco-violaceis, costa nigra.

Capite crebre punctato, vertice (valde foveolato) fovea tuberculis duobus notata; sinu oculorum dense tomentoso. Clypeo crasse punctato, inferne striato, ubique subtiliter dense granuloso, utrinque emarginato, apice biangulato, paullo emarginato, supra angulos dentulo crasso instructo. Carina longitudinali inter antennas haud sulcata, fronte impresione pone carinam notata. Thorace depresso, latissimo, longiore quam lato; pronoto crebre, mesonoto et scutellis dense punctatis, hoc in medio posticeque interstitiis punctulatis; pronoto rotundato, mesonoti lineis posticis valde impressis; postscutello declive, punctato punctulatoque; metanoto paullum obliquo, utrinque convexo, canthis nullis, incisura rugosa.

Abdomine modice punctato, caput aequiter dilatato, cinereo-sericante; primo segmento infundibuliformi, petiolato, dimidio utrinque dentulo instructo, apicem versus pone carinam modice impresso; segmento 6º longitudinaliter modice impresso, subtus fulvo-tomentoso; secundo segmento subtus basi gibbo polito instructo. Long. corp. 22 mm., alae 17, lat. abdom. 5, lat. thor. 5.6, lat. capit. 4;6.

Puerto Bertoni, 4 hembras (n. 3055.)

Los artejos de los palpos maxilares 1—3 muy largos; el 4º 5º y 6º unidos son largos como el 3º.

Parazumia Sauss. parece ser anterior a *Nortonia* del mismo autor. En todo caso podrían mantenerse separados, al menos como subgéneros diversos. La *P. carinula* (*Spin.*) y la mía se distinguen de las *Nartonia* verdaderas por el clípeo tan singu-

lar, con una profunda escotadura lateral, además de la apical, y otros detalles. Cacé esta especie cuando se ocupaba en acopiar arcilla para el nido, por Noviembre.

Nortonia difficilis A. W. BERTONI, *n. sp*

Foem. Valida, nigro-cyanea, cinereo-sericans; abdominis segmento primo apice sulphureo-limbato; mandibulis apice, antennis basi tarsisque plus minusve, ferrugineis. Alis fusco-violaceis; costa nigro-cyanea.

Caput grosse haud crebre punctatum; clypeo late piriformi, apice emarginato, subbicarinato, angulis obtusis; mandibulis paullum punctatis; carina inter antennas haud sulcata. Thorace globoso, omnino sparsim puctato, latissimo, magis longo quam lato, antice angustato; pronoto paullo carinato, haud angulato; mesonoto postice longitudinaliter bisulcato; scutello in medio subcarinulato, declive; post-scutello sparse punctato, declive; segmento mediario convexo, sparsim punctato, in medio late sulcato, untrinque tumescente vel angulato. Abdominis segmento primo campanuliformi, tertio basali filiformi, apicem versus longitudinaliter modice impresso, in medio utrinque dentulo instructo; segmento 2º campanuliformi, longus quam lato; segmento 6º apice paullo impresso. Abdomine omnino sparse subtiliterque punctato. Long. Corp. 20 - 21 mm., alae 14, lat. thor. 5, lat. abd. 4. 2.

Paraguay Pto. Bertoni; typus: *C. Bertoni* nº 3056, (2 foem.).

Es especie de difícil ubicación; recuerda el aspecto general a *Parazumia paranensis*, pero el clípeo es normal y el peciolo es de *Pachymenes*, aunque corto y con un dentecillo o tubérculo lateral en el medio. Las mandibulas con apenas 2 dientes rudimentarios y el ensanchamiento del segmento mediario, la aparta de *Pachymenes*. Se parece a *P. bipartita Fox* y *Nortonia surinama* S. R. con diferencia de escultura y detalles del color.

La descripción está hecha con los ejemplares frescos: a la fecha el color de los tipos es sólo intensamente negro.

Nortonia steinbachi SCHULTHESS

Foem. Hactenus ignota, mari similis, sed valida. Nigra

pronoti margine postico, macula subalari, linea transversa postscutelli abdominisque segmentorum 1[i] 2[i] margine, flavis; mandibulis apice, tegulis, tibiis et tarsis, fusco-ferrugineis; capite et thorace griseo-tomentosis, abdomine sericante. Clypeo subemarginato, subbidentato, sparse punctato. Long. corp. 12 mm, alae 9, lat. abd. 3. Mendoza, R. A,

La hembra de esta especie aún no habia sido descrita; la recibí confundida con *Monobia cingulata, Brêth.* (aunque para mí se parece más a *Odynerus alastoroides* .) El macho me lo enviaron determinado como *Eumenes argentina,* porque, mucho más débil, se parece a una de sus variedades. Este sexo fué descrito en "Zeitschr. für Hym. u. Dipt." pag. 277, 1904.

Nortonia lungens SCHULTHESS.

Nortonia lungens, Schulth. 1904 (ex Perú)

Odynerus (*Stenodynerus*) *paraguayensis,* Bréth. An, Mus, Nl. XIX, p. 234. Bs. Aires, 1909.

Debo al señor *Ducke* la identificación de la especie.

Schulthess describió sólo la hembra, el Sr. *Brêthes* disponía sólo de un macho. Examiné varias docenas de ejemplares, pués abundó mucho en Pto. Bertoni en los últimos años; algunos son negros sin diseño amarillo y el peciolo es un tanto variable.

Pertenece a la categoría de las especies de dudosa ubicación genérica, o sea, transisorias con *Odynerus.* Mimicría: *Palybia atra, Sauss.* etc.

Nortonia duckei A. W. BERTONI, *n. sp.*

Foem. Paullo major quam *N. lungens* iisque formis affinis, sed abdominis segmento primo haud transverse carinato. Nigra, fulvesenti-vellutina; pronoti margine postico post-scutelli linea transversali in medio interrupta, tegulis plus minusve abdominisque segmentorum apice anguste, testaceis; tibiis tarsisque fulvis; alis fusco-hyalinis, costa fulvescens. Clypeo piriformi, apice truncato, canthis obtusis, sparsissime punctato; abdomine sericante, vix punctato; primo segmento basi petiolato, dein infundibuliformi, depresso, apice impresso.

Long. corp. 14 mm., al 11. (*Typus*: Coll. Bertoni nº 3053
Ex sylvis ad flumen Mondaíh (Paraguay): 5 exemplum.

Esta interesante especie es fácil de reconocer porque imita a la perfección los colores y el aspecto de *Polybia minarum* Ducke. Con *N. lungens* Schulthess, difiere en el color y escultura mucho más menuda y disimulada por la pubescencia sedosa.

El 1 . segmento abdominal se parece al de algunas *Montezumia*; lo propio el segmento mediario declive, sin cantos y con impresión longitudinal, formando verdaderas nalgas (*Clunis*), lo que no tienen los verdaderos *Odynerus*. No la he observado cerca de Pto. Bertoni, sinó a unas 10 leguas al interior, ni la he visto visitar flores.

Nortonia guaranitica A. W. BERTONI, *n. sp.*

Foem. Statura *N. lungentis* et ille conformis; atra, flavo ornata, aureo-sericea (*Stenodynerum serratum* simulans); mandibulis ferrugineis, dentibus nigris, flagello subtus fusco-ferrugineo; margine oculorum contra antennas, linea mandibularum, pronoto prope tegulas, tibiis exterius abdominisque segmentis 2º - 6ᵐ (6º vix omnino), flavis.

Capite thoraceque dense, fronte, pleuris scutelloque paullum mimus dense punctatis; abdomine sparse punctato; clypeo paullum convexo, cordiformi, crasse punctato, subtiliter aciculato, apice bicarinato, interdentes arcuatim vix triangulariter emarginato; carina inter antennas producta, superne linea impressa aucta. Thorace longiore quam lato, antice vix cristato, angulis nullis; mesonoto carina longitudinali antica, haud sulcata; scutello vix quadrato; post-scutello oblique truncato, cantho transversali serrulato; segmento mediario obliquo, albo-tomentoso, utrinque oblique striato, cantho laterali nullo; faveola paullum excavata, punctata, in medio verticaliter carinata, superne linea impressa aucta. Abdomen subpetiolatum, thorace aequilatum, segmento 1º antice usque ad carinam triangulari, 2º latius quam longo. Long. corp. 12, al. 9,5. (*Typus, Coll. Bertoni*, N. 3054).

Puerto Bertoni, XII, 1911, cazado en *Compositae* con *Stenodinerus serratus* Fox., al que imita en el color.

Odynerus mimeticus A. W. BERTONI, *n. sp.*

Foem. Nigra, sparsim griseo-puberula; scapo subtus, mandibulis apice, tegulis pedibusque rufis; sinu oculorum, puncto post-oculari, margine antica pronoti, puncto utrinque postscutelli abdominisque segmentorum 1ⁱ - 2ⁱ apice, sulphureis; alis subhyalinis. Clypeo elongato, convexo, striato, apice emarginato, dentibus obtusis; fronte verticeque dense punctatis. Thorace confertim punctato, antice truncato, postice retracto postscutello valde truncato; metanoto subrotundato, paullo impresso. Abdomen ovatum, haud pediculatum; segmento 1º antice rotundato, convexo (ut *O. conformis*), magis lato quam longo, punctato punctulatoque. Long. corp. 7,5 mm., al. 7, lat. abdom. 2,5.

Mas. Clypeo flavo, sericeo, elongato, paullo convexo, valde emarginato, dentibus subobtusis; scapo subtus flavo; unco antennarum ferrugineo.

Cuzco, Perú (3500 m.). *Coll. Bertoni* N. 2650.

Esta especie se confunde facilmente con *Hypodynerus joergenseni Schr.* y *H. tuberculiventris* (*Spin.*); pero el abdomen sesil y otros caractéres la colocan en los *Odynerus* (s. str.). Poséo 3 machos y 1 hembra; la *Coll. Schrottky* también lo tiene.

Odynerus microcynoeca (SCHR.)

Aunque no examiné el tipo de la especie, creo que le pertenecen varios ejemplares que tengo de Mendoza, La Rioja y Rosario de Sta. Fé, (*Coll. Bertoni* N. 2644). El exámen de estos ejemplares demuestra que que se trata de un *Odynerus* (s. str.), afin a *O. cluniculus Sauss.* En todo caso sospecho que la la carena transversal del primer segmento abdominal puede ser más o ménos aparente en la misma especie, en muchos casos.

Odynerus romandinus SSS. *var.* ***urubambae***

Niger, longe subflavo-hirsutus; puncto frontali, puncto postoculari, macula subalari, linea flexuosa transversa pronoti, tegularum abdominisque segmentis 1ⁱ 2ⁱ margine, flavis; alis fuliginosis. Pronoto angulato; metanoto utrinque fortissime bidentato, haud angulato. Clypeo flavo-unimaculato, piriformi,

apice truncato, biangulato. Long. corp. 11 mm.; al. 10, abd. lat. 3.—*Var.* Scutellis flavo-bipunctatis.

Mas. Clypeo elongato, truncato, biangulato, flavo, nigromarginato.

Urubamba, Perú, 3000 m: 3 machos y 1 hembra (N. 2605). Se parece a *O.* (*Ancistrocerus*) *pilosus Sauss.*, pero le falta la carena transversal del primer segmento abdominal, etc. La forma típica, de Colombia y Venezuela, tiene 3 fajas abdominales.

Ancistrocerus pilosus SAUSS, *var.* ***ecuadorianus,*** *n. v.*

Foem. Atra, longue fulvo-hirsuta; clypei macula apicem versus, puncto inter antennas, puncto post-oculari utrinque, pronoti linea flexuosa transversa, tegulis margine, post-scutelli fascia interrupta abdominisque segmentorum 1[i] - 2[i] margine, ex ochraceo-flavis. Segmentum primum abdominis supra longitudine latius; 2[i] margine sparse punctato. Long. 12 mm.; al 10; lat. abd. 3,4.

Santa Inés, Ecuador. *Coll. Bertoni,* N. 2643.

La forma típica, del Perú, tiene los pelos negros, el diseño blanco, le falta la mancha subalar y el márgen del 2º segmento es «valde punctato».

La especie es, en general, parecida a *O. flavomarginatus Bréthes* y *O. paredes Sauss.*

Ancistrocerus conjuntus paranensis, *n. var.*

Differt a *var. typica*: clypeo nigro, flavo-marginato (*mas* et *foem.*); pronoti marginis, antico et postico, flavis; abdominis segmento 2º subtus basi tumescente, ut in *O. atripes* Foxi; metanoti fovea utrinque angulata. Long. corp. 9-11 mm (*foem.*), 7-8 mm (*mas.*).

En lo demás combina bastante bien con la descripción del *O. conjunctus* de *Fox*; los menudos artejos 12º y 13º del macho son como describe *Fox.* El primer segmento abdominal «impreso» (como en los *Symorphus*) lo acerca a *O. subcyaneus Brétes.* Este último carácter y el rico ornamento amarillo, lo diferencian de *O. atripes Fox.* Entre la carena transversal y la base del

1er segmento se nota una estría longitudinal. En vida se confunde facilmente con *Protonectarina sylveirae* (*Sauss.*).

Puerto Bertoni (Paraguay): 8 ejemplares (N. 2608).

Bompland, Misiones (R. A.): un macho.

Odynerus* (*Stenancistrocerus*) *anomalicornis*, *n.sp.

Foem. Atra; scapo subtus, puncto inter antennas, puncto in sinu oculorum, clypei maculis duabus (vel 4) basalibus, puncto pone oculos, spina mesonoti, post-scutelli lineam transversam, metanoti canthis abdominisque segmentis 1i — 6m apice, flavis; mandibulis linea basali. flagello subtus, pronoti canthis et margine postica, puncto subalari, tarsis tegulisque plus minusve, ferrugineis; tibiis exterius longitudinaliter flavescentibus; alis subhyalinis, venis fuscis, costa infumata; stigma atra.

Caput et thorax separatím profundeque punctati punctulatique; vertice convexo, pone ocelli paullum foveolato, carina inter antennas sursum versus sulco-impressa; clypeo late piriformi, latiore quam longo, a carina longitudinali interantennalia haud separato, longitudinaliter striato-punctato (fere striato) interstitiis minutissime longitudinaliter sulcatis, apice vix emarginato, biangulato; mandibulae 3 - carinatae, inter carinas series tribus pilorum instructae. Thorace antice lato postice attenuato, dense punctato, antice cristato et utrinque acute angulato; scutello transverso; post-scutellum subtruncato, transverse subcristato. Metanoto paullum ultra post-scutellum producto, truncato, crebre crasseque punctato; foveola modice punctata, margine utrinque infere angulata; sed in summo, supra foveolam in cristulam producto, transversam crenatam, in medio divisam. Abdomen ovato-oblongum; 1º segmento angustiore quam 2º, modice punctato, transverse carinato, in medio supra carinam longitudinaliter breve carinato, basi truncato, utrinque apicem versus gradatim dilatato; 2º superne basi coarctato, subgibboso, sparsim punctato, apicem versus magis grosse et dense punctato; 6º punctis nullis.

Mas. Clypeo modice convexo punctatoque, latítudine paullum longiore subpoligonali, apice emarginato et biangulato: flavo, dentibus testaceis; corxae III flavis; antennis uncinatis articu-

lo 11º elongato, art. 12º minuto; art. 13º dimidiam partem articuli 10ⁱ attingente, apice latissimo, depresso, truncato, interne basim versus ventricoso, externe (in medio) in tuberculum magnum instructo.

Typus ex Pto. Bertoni, *Coll. Bertoni* nº 2646: 4 ejempl., XII. 1911

En general, esta especie combina bastante bien con la descripción que *Fox* dá de su *Hypancistrocerus reflexus*; pero en el presente las antenas del macho no son más largas que la cabeza y torax, sus artejos son solo 13 y por fin, *Fox* no habla de la curiosa configuración del 13º. Falta sólo saber sí el autor tomó a la protuberancia de este último artejo por la división de un 14º. Yo no conosco aún con seguridad especies con 14 artejos.

Odynerus* (*Stenancistr.*) *giacomellii A. W. B. *n. sp*.

Foemina. O. foveolato vicinus. Niger, nitidus, brevissime griseo puberulus; clypeo, scapo, macula frontali et sinu oculorum, puncto postoculari, pronoto antice, tibiis tarsisque anticis ferrugineis; pronoto postice tegulis antice posticeque, spina mesonoti, postscutello abdominisque segmentorum 1ⁱ, 2ⁱ limbo, flavis. Alis fusco - hyalinis.

Clypeo cordiformi, grosse punctato, punctis haud elongatis, vix emarginato dentibus divergentibus et obtusis. Capite thoraceque profunde reticulato-punctatis; thorace subcylindrico; pronoto antice angustato, crista in medio nulla, mesonoti lineis nullis; postscutello truncato, sat grosse haud dense punctato; metanoto rugoso-punctato, fovea rotundata, sat grosse punctata, haud cristato-circumdata. Primi abdominis segmenti sutura in facie antica sita, segmento subtus transverse bicarinato; 2ⁱ margine valde punctato, segmento subtus basi plicato.

Long. 8 mm., al 6, abdom. lat. 1. 9. (*Coll. Bertoni* nº 3003)

Mas : Clypeo piriformi, paullo elongato, sat punctato, emarginato, ex flavescente-ferrugineo. Antennis uncinatis, artº 13º subcylindrico, apicem articuli 10ⁱ attingente.

Poseo varios ejemplares del Rosario de Sta. Fé y La Rioja, ofrecidos por mis amigos *Hubrich* y *Giacomelli.* La especie, aunque más robusta, parece ser más proxima al *O. foveolato Brethes* que a las otras parecidas, que tengo presente para el cotejo.

Odynerus (*Stenancistr.*) *anisitsi* BRÉTHES.

Pertenece al grupo *O. quadrisectus.* 5 hembras de Pto. Bertoni nº 2128 y 2991. El color es constante en los 5 ejemplares. En cuanto a la carena transversal del 1 er segmento abdominal, en un ejemplar no se nota; otros la tienen, más o menos interrumpida en el medio y en uno de ellos es tan notable como en un macho de *O. quadrisectus!*

La subespecie *garleppi, Schrottky* (1911), es del Perú. el tipo parecía diferir sólo en el color de los ejemplares paraguayos.

Recibí del Museo Nl. de Washington un macho de *O.* (*St.*) *quadrisectus Say* que tiene el mismo tamaño, forma y escultura que nuestra especie, difiere sólo en el diseño amarillo adiccional de los escudetes y ápice de los 2 primeros segmentos abdominales y en que el hoyo del segmento mediario no forma ángulo lateral. Este ejemplar, por su tamaño y ornamentos amarillos claros (en vez de blancos) se aproxima al *A. Aztecus Sauss.*— (E. de Virginia, 27,7, 1881, U. S. A.)

Ambas especies tienen los palpos labiales con algunos pelos muy largos, como los de *Parazumia paranensis* Bertoni; los artejos de largo parecido, pero en la forma norteamericana son más delgados, excepto el apical que es más menudo en la nuestra.

Stenodynerus mondaiensis A. W. BERTONI, *n. sp.*

Foem. S. serrato Foxi simillimus; sed griseo-puberulus, alis fusco-hyalinis, segmento mediario flavo ornato abdominisque segmentorum 2-5 apicibus crasse punctatis. Niger; mandibularum basi, oculorum margine contra antennas, clypei margine utrinque lineolisque duabus apicalibus, scapo subtus, punctis duobus inter antennas, femoris 1i linea antica, metanct crista et punctulo utrinque abdominisque segmentorum 2-6 apice (late), flavis; abdominis segmento 1º utrinque ferrugineo-limbato; tegulis testaceo-unimaculatis flagello subtus, tarsisque apice, ferrugineis. Abdominis segmento primo haud tranverse carinatus.

Clypeo crasse rugoso-punctato, subtiliter granuloso, apice triangulariter emarginato, bidentato, sat bicarinato; metanoti foveola postica sparsissime punctata, inferne transversaliter

striata. Long. corp. 13 mm., al. 10.

Var. a: carina inter antennas basi flava.

b: clypeo, scapo et carina inter antennas, nigris.

c: clypeo apice nigro; mandibulis plus minusve nigris abdominis segmentis 2-6 anguste ochraceo limbatis, sternítis limbis fere nullis.

Coll. Bertoni nº 2954 : Diez ejemplares, cazados en Pto. Bertoni, en fleres de compuestas, con *O.* (*S*) *serratus* Fox, durante XII (1911). El color de las alas también es un tanto variable. El macho no ofrece difencias notables; el clípeo con igual diseño y escotadura, parece más corto que en la hembra.

Stenodynerus auratoides A. W. BERTONI, *n. sp.*

O. (*St.*) *serrato* similis; sed major, clypeo magis flavo, metanoto pone post-scutellum minus producto abdominisque segmento primo haud transverse impresso.

Foem. Atra, dense aureo-sericea; mandibulis longitudinaliter, marginibus lateralibus clypei, frontis punctis 2 vix contiguis et fascia transversa prope clypeum, scapo subtus, margine oculorum contra antennas, tibiis anticis intus, spina mesonoti, metanoti canthis, abdominis segmentorum 2i — 5i apice 6º que segmento in medio, flavis; labro ex flavo-ferrugineo pedibus anticis fere obscure-ferrugineis, aureo-hirtis.

Alis ferrugineis, apice fusco hyalinis.

Capite dense irregulariterque punctato, sparsim tomentoso, vertice cirris 2 pilorum fuscorum instructo; carina interantennalia sursum versus lineato-impressa; clypeo subcordiformi, striato-punctato et minute granuloso, apice biangulato, paullum triangulariter emarginato; mandibulis 3-striatis. Thorace elomgato sat punctato punctulatoque; pronoto antice cristato, angulato, utrinque cum pleuris rotundato-congruente; mesonoto dense tomentoso, paullum convenxo, lineis nullis, prope tegulas vix impunctato; tegulis sericeis, fere impunctatis; scutello transverso, longitudinaliter paullo carinato, sparsim punctato et punctulato; post-scutello integro, comfertim et grosse punctato postice depresso; metanoto in medio supra quam post-scutellum sat breviore, grosse crebreque punctato, cristato-serrato ut in

O. serrato Foxi; foveola postica sat concava, puberula, punctis fere nullis, verticaliter excissa, utrinque acute unidentata, inferne transverse bistriata; mesopleuris crebre punctatis, metapleuris oblique strigatis. Abdomine densissime sericeo, ovato-oblongo, modice punctato; segmento 1º antice truncato magis lato quam longo, supra cupuliformi, in medio paullo impreso, subtus carina transversa laevigata; segmento 2º magis lato quam longo cupuliformi, supra in tuberculum tumescentem producto; 5º 6º fere laevigatis; Long. corp. 14-17 mm., al 11-12.

Mas. Clypeo magis flavo, elongato, valde emarginato, sparse punctato; labro flavo, mandibulis longitudinaliter sulphureis; tegulis nigris; abdominis tuberculo fere nullo; unco antennarum gracili, ferrugineo, subcylindrico, usque ad apicem art. 10mi attingente. Long. 12-13 mm. - (*Coll. Bertoni* nº 1953).

De esta especie, que imita a *Monobia aurata* con admirable perfección, examiné una docena de ejemplares de Pto. Bertoni. Los cacé en la misma epoca y flores que la *Monobia*.

Pertenece al grupo *O.* (*St.*) *luctuosus Sauss.* y es muy relacionada con *St. griseus Fox* y *St. mondaiensis* (mihi).

Este último tiene el segmento mediario más prolongado (como en *St. serratus Fox*) y el torax más cilindrico.

Las otras especies del grupo que cacé en Pto. Bertoni son *St. serratus Fox*, mucho menor; *S. subapicalis Fox*, una forma de un negro más intenso que la típica; *S. griseus Fox* parecido al *S. mondaiensis* pero más delgado (al menos el macho .) A pesar del abundante material que tengo, a ningún ejemplar le noté tendencia a formar carena en el primer segmento abdominal. Todas estas especies se parecen en el modo de vivir y en la configuración general.

Catálogo de los Véspidos

Sociales y solitarios del Paraguay

por

A. de Winkelried Bertoni

Como suplemento del artículo anterior, creo oportuno publicar la lista general de las avispas sociales y solitarias halladas en el país, o sea las que yo hallé y las señaladas por otros hasta el comienzo de la actual Conflagración, pués estamos incomunicados con muchos países. La lista es ya notable, pero hay muchas especies que omito hasta ser comprobadas. Lo que se conoce de los Véspidos del Paraguay hasta hoy casi se reduce a lo coleccionado por mí, *Schrottky* y *Anisits*, por tanto es de esperar que la lista deba aumentar mucho con el tiempo. Tampoco he creido necesario incluir las especies cazadas en la R. Argentina cerca de nuestras fronteras, pués tenemos lista completa de las especies conocidas del país vecino en el excelente trabajo « La distribución geogr. de los hymenópteros argentinos » publicada por el Sr. *Schrottky* en los Anales de la Soc. Cient. Argentina, 1913 (1910).

Por el momento tenemos menos euménidos y más véspidos (42 contra 34 especies), lo que se explica facilmente por las condiciones y clima de los dos paises; pero debo advertir que casi todas las especies de véspidos las cacé también en territorio argentino, menos la *Metapolybia*, un *Megacanthus* y el *Polistes obscurus*. La presente lista comprende 42 Véspidos, 122 Euménidos y 3 Masáridos. (1)

---

(1) Cuando las especies fueron halladas en casi todo el pais, pogo unicamente «Paraguay» y «Alto Paraná» si son de vasta distribución **comprobada** en éste río, como he hecho con los Vertebrados.

Fam. VESPIDAE

1 Nectarina augusti *Sauss.* Pto. Bertoni.
2 » lecheguana (*Latr.*). Paraguay.
3 Chartergus globiventris *Sauss.* Rio Paraguay.
4 Parachartergus apicalis (*Fabr.*) Pto. Bertoni.
5 Metapolybia pediculata (*Sauss.*) Id. id.
6 Synoeca cyanea (*Fabr.*). Paraguay; Pto. Bert.
7 Protopolybia sedula (*Sauss.*). Pto. Bertoni.
8 Protonectarina sylveirae (*Sauss.*) Alto Paraná.
9 Polybia occidentalis Ol. Paraguay.
10 » » scutellaris *White.* Paraguay.
11 » » ruficeps *Schr.* Encarnación?
12 » fastidiosuscula sampaioi *Ducke.* Pto. Bertoni.
13 » minarum *Ducke.* Pto Bertoni.
14 » sericea (*Ol.*). Paraguay; Pto. Bertoni.
15 » atra *Sauss.* Paraguay.
16 Stelopolybia vicina (*Sauss.*). Alto Paraná.
17 » meridionalis (*R. v. Ih.*). Alto Paraná.
18 » pallipes [*Ol.*]. Paraguay.
19 » angulata (*Fabr.*). Paraguay.
20 Apoica pallida (*Ol.*) *var.* pallens (*F.*). Paraguay.
21 Mischocyttarus drewseni *Sauss.* Pto Bertoni.
22 » labiatus (*Fabr.*). Paraguay.
23 » (Megacanthopus) ater (*Ol.*). Pto. Bertoni.
24 » » cassununga (*R. von Ih.*). Pto. Bertoni.
25 » » bertonii *Ducke, i. lit,* Pto. Bertoni. (1)
26 » » indeterminabilis (*Sauss.*). Paraguay.
27 » » punctatus *Ducke. Paraguay?*
28 Polistes carnifex *Fabr.* Paraguay.
29 » canadensis *Linn.* Paraguay.
30 » » ferreri *Sauss.* Encarnación.
31 » » unicolor *Lép.* Asunción.
32 » cavapyta *Sauss.* Paraguay, S W

(1) Nuevo nombre que el Sr. *Ducke* propone, según me comunicó a su tiempo por carta para *Polybia rufidens R. von Ih.* [*nec Sauss.*], Rev. Mus. Paul., VI, p. 185 [1904]; Id, *A. de W. Bertoni* An. Mus. Nl. Bs. Aires, tomo XXII, p. 126 [1911]. Más tarde el Sr. *Ducke* me comunicó que puede ser una raza meridional de *M. injucundus* (*Saus.*).

33 Polistes versicolor *Ol.* Paraguay.
34 » consobrinus *Sauss.* Pto. Bertoni.
35 » subsericeus *Sauss.* Asunción.
36 » ruficornis *Id.* Asunción.
37 » spinolae *Id.* Asunción.
38 » melanosoma *Id.* Alto Paraná.
39 » obscurus *Id.* Puerto Bertoni.
40 » actaeon *Haliday.* Puerto Bertoni.
41 » cinerascens *Sauss.* Paraguay; Puerto Bertoni.
42 » » var. liliaceusculus *Sauss.* Paraguay.

Fam. EUMENIDAE

1 Zethus mexicanus (*L.*) & *form.* lugubris *Perty* Asunción.
2 » caeruleopennis (*Fabr.*) Puerto Bertoni.
3 » misionus *Brêth.* Asunción.
4 » holmbergi *Bréthes* Asunción.
5 » spiniventris obscurus *Zav.* Asunción.
6 » anisitsi *Zav.* Asunción.
7 » fraternus *Sauss.* Puerto Bertoni.
8 Discoelius gigas *Spin*
9 » cinerascens *Sauss.*? Puerto Bertoni.
10 » auritulus *Bréth.* Asunción.
11 » hilarianus *Sauss.* Asunción.
12 » productus *Fox.* Asunción.
13 » sessilis *Fox.* Asunción.
14 » anisitsi *Bréth.* Asunción.
15 » striatifrons *Fox.* Asunción.
16 » lignicola *Breth.* Paraguay; Pto. Bertoni.
17 » rufipes *Fox.* Puerto Bertoni; Asunción.
18 » punctatus *Fox.* Pto. Bertoni.
19 » peculiaris *Fox.* Puerto Bertoni; Asunción.
20 » brethesi *Zav.* Asunción.
21 » lynchi *Bréth.* Asunción.
22 » niger *Zav.* Asunción.
23 » sichelianus *Sauss.* Paraguay; Pto. Bertoni.
24 » merula *Haliday.* Asunción.
25 » cuyanus *Bréth.?* Asunción.

26 Pachymenes atra *Sauss.* Puerto Bertoni
27 » aurata *Id.* Encarnación (*Schrottky*)
28 » bipartita *Fox.* Asunción.
29 » flavescens *Bréth.* Asunción, Puerto Bertoni.
30 » pallipes *Sauss.* Pto. Bertoni.
31 » sericea » Paraguay.
32 » velutina *Ducke.* Pto. Bertoni.
33 Eumenes anisitsi *Breth.* Asunción.
34 » arrechavaletae *Id.* (Par.)
35 » bertoni *Id.* Pto. Bertoni.
36 » canaliculata (*Ol.*). Paraguay
37 » callimorpha *Sauss. ?* Pto. Bertoni
38 » chalicodomae » »
39 » critica *Schulz.* Pto. Bertoni ?
40 » deforma *Fox.* Asunción
41 » filiformis *Sauss.* Pto. Bertoni.
42 » infernalis » Pto. Bertoni
43 » laeviventris *Fox.* Pto. Bertoni; Asunción
44 » laevigata *Breth.* Asunción & *var.* maculata *Zav.*
45 » magna » Paraguay
46 » minuscula » Asunción
47 » novarae *Sauss.* Pto. Bertoni, Asunción
48 » opifex *Breth.* Paraguay, Pto Bertoni
49 » paraguayensis *dI.*
50 » picturata *Fox* & *forma* intermedia Breth. Paraguay.
51 » rufomaculata » Asunción
52 » spegazzinii *Breth.* »
53 » superficialis *Fox.* Asunción, Pto. Bertoni
54 » strandi *Zov.* S. Benardino
55 » tegularis *Fox.* Asunción
56 » tricolorata *Zav,* S, Benardino
57 » tuberculata *Fox.* Alto Paraná.
58 » unicincta *Breth.* Asunción
59 Montezumia brasiliensis *Sauss.* Ihgatimí: P. superior.
60 » brethesi A. W. Bertoni. Pto. Bertoni
61 » brunea *Sauss.* Pto. Bertoni
62 » cortesia sepulchralis *Sauss* Pto. Bertoni
63 » holmbergi *Breth,*

64 Montezumia ferruginea *Sauss.* Aunción.
65 » platinia *Id.* Asunción.
66 » rufidentata *Id.* Pto. Bertoni
67 » sparsa *Fox.* Asunción
68 » spinolae *Sauss.* Pto. Bertoni; Asunción
69 Monobia anisitsi *Breth.* Asunción
70 » angulosa *Sauss.* Paraguay; Pto. Bertoni
71 » apicalipennis » Pto. Bertoni
72 » aurata *A. W. Bertoni.* Pto. Bertoni
73 » a. exigua » »
74 » schrottkyi » »
75 Plagiolabra nigra *Schulth.* Asunción
76 Parazumia paranensis *A. W. Bertoni* Pto. Bertoni
77 Nortonia difficilis » »
78 » duckei » Rio Mondaíh
79 » guaranitica » Pto. Bertoni
80 » lungens *Schulth.* »
81 Pachodynerus argentinus *Sauss*
82 » brachygaster » Pto. Bertoni
83 » brevithorax » Paraguay
84 » nasidens (*Latr*). »
85 chapadae *Fox.* Paraguay
86 Hypancistrocerus advena *Sauss.* Paraguay
87 Odynerus (Stenodynerus) auratoides *A W B.* Pto. Bertoni
88 » » mondaiensis *A W Bertoni* Pto. Bertoni
89 » » griseus *Fox* »
90 » » subapicalis (*Fox*) Pto. Bertoni
91 » » serratus *Fox* Asunción
92 » » schrottkyi *Breth.* Pto. Bertoni
93 » (Stenancistrocerus) abactus *Breth.* Pto. Bertoni
94 » » anisitsi *Breth.* Pto. Bert. Asunción
95 » » anomalicornis A. W. Bertoni Pto. Bert.
96 » » apicipennis *Fox* Asunción
97 » » assomptionis *Breth* Asunción
98 » » areatus *Fox* Parg. As. Pto. Bertoni
99 » » cordatus » »
100 » » coujunctus paranensis *A W B.* Pto. Bert.
101 » » dallatorrei *Breth* Asunción

102 Odynerus (Stenancistrocerus) dentiformis *Fox* S. Bernard.
103 » » serratus » Asunción
104 » » subcyaneus *Breth.* Puerto Bertoni
105 » » subtropicalis » Pto. Bertoni
106 » » sufusus *Fox.* Alto Paraná
107 » (Ancistrocerus) clarazianus *Sauss.* Asunción
108 » » cordatus *Fox.* Pto. Bertoni
109 » » flavomarginatus *Breth.* Pto, Bertoni
110 » » rufus » Asunción
111 Alastor clypeatus » Asunción
112 » elongatus » Asunción
113 » bicinctus *Schrott.* Paraguay
114 » macrocephalus *Zav.* Asunción
115 » melanosoma *Sauss.* Pto. Bertoni
116 » nitidus *Breth* Asunción
117 » paraguayensis *Sav.* San Bernardino
118 » rotundiceps *Schrott.* Paraguay
119 » rufipes » Paraguay
120 » schrottkyi *Breth.* Asunción.
121 » singularis *Sauss.* Pto. Bertoni; Asunción
122 » sp. Asunción

Fam. MASARIDAE

1 Trimeria howardi *A. W. Bertoni.* Pto. Bertoni
2 » buyssoni *Breth.* Encarnación
3 » neotropica (*Mocz.*). Asunción

UN NUEVO ESFEGIDO ARGENTINO

Proterosphex schrottkyi, *n. sp.*

Mas. Validus, clypeo et fronte dense argenteo-sericeis; capite, thorace abdominisque segmento primo longe fulvo-pilosis, segmentis 2º 7º pedibusque brevissime fulvo-sericeis. Niger; scapo, clypeo dimidio apicali, mandibulis basi, tegulis, trochanteribus, femoribus apice, tibiis tarsisque, rufis; abdomine rufo, segmentis 1º et 4º nigris rufo-limbatis. Clypeo convexo, apice valde emarginato; manibulis unidentatis; abdominis segmento 7º haud impresso. Alis flavo-hyalinis, apice infumatis, nervis, fuscis.

Long. corp. 39 mm., al. 27, lat. thor. 9, lat. abd. 8, La Rioja.

En lo demás esta robusta especie se parece a *P. argentinus* (*Taschg.*), con el que la comparo, en el largo relativo del peciolo abdominal; pero la pubscencia es mucho más densa y dorada, además la hay parecida a la del tórax en el lado posterior de los fémores y 7º segmento abdominal. El tipo es de La Rioja, R. A. (*Giacomelli* leg.).

Con motivo de la actual Conflagración, no podemos decir la última palabra respecto a la novedad de esta especie. El Sr. *Schrottky*, conosida autoridad en el ramo, me escribe que posée algunos ejemplares y que le parece ser especie inédita, aunque con igual reserva.

A. de W. Bertoni

Contribución al conocimiento

de las

Tetralonias sudamericanas - *Hym.*

por

A. de Winkelried Bertoni

Las subdiviciones del género de abejas llamado *Tetralonia* son aún poco admitidas, debido a la variabilidad que se observa en el número de los artejos de los palpos maxilares, no sólo en la especie, sinó también en el mismo individuo. El color también varía mucho en varias especies: es solo con muchos ejemplares de ambos sexos a la vista que se puede definirlas con seguridad. No obstante el examen de los palpos es de utilidad para la determinación exacta de las especies. Habiéndo recibido material de la R. Argentina y del « Mueseu Goeldi » del Pará me propongo añadir algunos datos suplemetarios a un trabajo que hemos publicado anteriormente: *Bertoni, A. W. & Scyrottky, C.* « Beitrag zur Kenntnis der mit Tetralonia verwandten Bienen aus Südamerika » in « Zool. Jahrb. », Jena 1910, pags. 563 - 596 et taf. 18.

I. Especies de palpos 6 = articulados.

1. **Tetralonia paraguayensis** *Fr.* (= *T. fulvipes Bertoni & Schr.* (*nec Sm.*). El señor Ducke, quien vió el tipo, dice que la especie de *Smith* es basada sobre un macho de *Melissodes festivus*!. Es pués nueva la especie del Paraguay descrita por *Friese.*

2. **T. gilva** *Holmb.* Macho y hembra típicos del Rosario de Sta. Fé (Coll. Hubrich nº 199).

II. Especies de palpos 5-articulados

3. T. rufitarsis *Fr.* Una pareja de Concepción (Chile). Palpos max.: el 5º artejo delgado. el 4º más corto que el 5º y 3º, el 2º poco más corto que el 3º y 4º juntos.

4. T. frieseana *Herbst.* Por los palpos como por el color es muy próxima a la anterior. Una pareja de Concepción (Chile).

5. T. atropos *Sm.* Una hembra de Ceará (Coll. Ducke). Los palpos max. cortos y robustos, el artejo 1º apenas el doble más largo que grueso; la proporción de los artejos es 11, 7, 5, 3, 4; la de los artejos del macho 12, 9, 5, 3, 4. La hembra tiene la mitad basal del 6º segmento abdominal estriado transversalmente. El clípeo del macho es todo amarillo.

6. T. leucocephala *Bertoni & Schrott.* El macho tiene las antenas poco más largas que el corselete y el clípeo con la mitad apical amarilla; palpos: 10, 7, 5, 4, 5; la hembra 11, 7, 7, 3, 6. Barbacena, Minas Geraes; 5 ejemplares (Ducke, coll.).

7. T. fulgorans *Holmb.* Palpos del macho: 7, 8, 7, 4, 2. Sta. Fé (*Hubrich*). Muy próxima, aunque sin tinte ocráceo, es la que tengo por *Svastra apicalis* Breth., Pto. Bertoni. Sus palpos tienen esta proporción: 10, 5, 5, 3, 4.

8. Tetralonia hyptidis *Ducke.* Palpos: 5, 6, 6, 3, 3. Dos ejemplares cotípicos de Ceará (Ducke). Esta pequeña especie se parece bastante a *Epimelissodes melolochiæ Bert. & Schrott.*

9. T. patellicornis *Ducke.* De esta especie, que recuerda a *T. paraguayensis Fr.*, tengo un cotipo del Pará (*Ducke* leg.). Los palpos maxilares son casi como los de *T. zebra*: 4º y 5º relativamente delgados, el 2º largo, el 3º poco menos y más robusto-

10. T. exquisita *Cress.* Palpos: 9, 12, 10, 4, 5. Una hembra de Oaxaca (Méjico).

11. T. hubrichi *n. sp.* Cuerpo y pubescencia intensamente negros, con los tarsos y las antenas ferrugíneas y una manchita blanca en cada lado de los segmentos 4º y 5º del abdomen. En lo demás parecida a *T. leucocephala;* pero el clípeo es más groseramente punteado y sin pelos; la cabeza más ancha y el abdomen nítido y más acortado. Long. 12 mm.; abdom. ancho 4½. Dos

hembras del Rosario de Sta. Fé (*Hubrich*, leg.). Palpos: 12, 11, 9, 5, 5.

Con todo esta especie quizás sea sólo variedad bien marcada de *T. leucocephala Bertoni & Schr.* Por el color se parece a *E. atropos Sm.*

12. T. apicalis (*Breth.*)?. El macho parece referible a la especie de Brethes. En cuanto a la hembra (no conocida) tiene el tamaño y configuración general de *T. fulgorans;* pero la escasa pubescencia es blanquecina sin tinte ocráceo, y además con otras deferencias. Palpos : 10, 5, 5, 3, 4,.

Puerto Bertoni, Parag., 20 ejemplares hembra y un macho.

13. T. mimetica (*Preth.*)?. Dos machos: clípeo amarillo; antenas negras. Palpos : 10, 11, 10, 5, 3, primeros artejos del flagelo 8. 10, 50, 25, (apical 42). Un ejemplar con el flagelo fulvo abajo. Rosario (R. A.) (Hubrich leg.)

14. T. zebra *Fr.*, forma *riojana* con las fajas reducidas a manchitas blancas en los lados de los segmentos abdominales 1º, 3º, 4º y 5º. Palpos : 16, 8, 16, 4, 3½. La Rioja, R. A., hembra.

III. Especies de palpos maxilares 4-articulados

15. Nectarodiaeta oliveirae *Holmb.* (**Melissodes** sp.). Tres hembras de Santa Fé, R. A. (*Hubrich* nº 77). Palpos : 10, 12 17, 4, delgados; primeros artejos del flagelo : 8, 40, 23, 21. Esta especie es ligada a *M. uruguayensis Bertoni* et *Schr.* por los palpos maxilares, y más especialmente a *M. catamarcencis Bert.* et *Schr.* del que se distingue casi sólo por el color.

16. Melissodes catamarcensis *Bert.* et *Schr* el macho tiene el clípeo y labro negros. Palpos 10, 12, 17, 4,: primeros artejos del flagelo 8, 15, 55, 40. No es genericamente separable del anterior. Algunos machos llevan una o dos fajas poco aparentes en el abdomen. Santa Fé R. A. (Coll. Hubrich 70).

17. M. venturii *Bert.* et *Schr.* El macho con clípeo amarillo como *M. fervens Sm.* Palpos 14, 13, 7, 6, ; abdomen todo negro. Varios ejemplares del Rosario, R. A.

18. M. ecuadoria (*Fr.*)?. Un macho de Sta. Fé (R. Arg.) y otro de Buenos Aires son más referibles a esta especie que a *M. nigroæneus*. Palpos: un lado con la proporción 9, 7, 5, 3; el otro lado 9, 8, 7 (3 artejos solo). Pará (*Ducke* leg.), 6 ejemp.

19. M. nigroaeneus (*Sm.*). En Puerto Bertoni existe la forma de tórax intensamente negro y la ferrugínea como *M. rufithorax Breth.;* pero a causa de las numerosas formas intermediarias (una de ellas es la forma típica de *Smith*), aun no hemos logrado separarlas. Es muy frecuente en la especie tener un palpo con 3 y el otro con 4 artejos; pero cuando son 3, el apical es más o ménos de doble largura.

20. M. festivus (*Sm.*). La proporción de los artejos de los palpos maxilares de la hembra es: 5, 3, 3, 4½; la del macho: 4, 2½, 3, 4. Son como en *M. ecuadoria*, el primer artejo más chico, o sea más grandes que en *M. nigroæneus;* pero las células cubitales se parecen más a las de esta última especie. 11 ejemplares del Pará, Brasil. (Coll. *A. Ducke*). La coloración es bastante constante en la especie.

21. M. duckei *Fr.* Palpos maxilares 4-articulados: una pareja de Obidos, Amazonas. (Coll. *Ducke*).

22 M. decoratus (*Sm.*). Menor que la anterior, pero parecida en el color. Palpos 4-articulados. Amazonas (*Ducke* leg.).

23. M. adolphi, *n. sp.* Del grupo *M. nigroæneus*. *Macho.* Negro; clípeo y labro amarillos; flagelo ferrugíneo con el ápice negro; tarsos, castaño oscuro. Pubescencia de la cabeza, tórax (muy larga y erecta) y patas, castaño-negro; la corta pubescencia de los segmentos 2-5 del abdomen, gris blanquizca, formando anillos poco aparentes: ápice de los segmentos notablemente más claros. El clípeo es densa y el tronco moderadamente punturados; la 2ª célula cubital casi cuadrada: los nervios recurrentes las tocan en el 4º apical. El artejo apical de las antenas en forma de cuchara, largo 30, grueso 11 por 8; el ante apical largo 30, grueso 9, punteadísimo. Primeros artejos del flagelo: 7, 10, 43, 40, 35. La pubescencia del tórax hace parecer la cabeza pequeña. A primera vista tiene el aspecto de algunas formas de

M. nigroæneus. Long. 10 mm., ala 7, antenas 6. Palpos con pelos larguísimos.

Tipo de Barbacena, Pará; coleccionado por mi amigo *Adolpho Ducke,* a quien tengo el placer de dedicarla. (*Ducke n. 11*).

24. M. chacoensis, *n. sp.* En general como el *M. adolphi;* pero menor, con las antenas casi normales y relativamente más cortas, el artejo apical elíptico y las patas menos peludas.

Macho. Negro; clípeo y labro amarillos; flagelo abajo, tegulas, base de las nervaduras alares, tarsos y tibias, acaneladas. Pubescencia de la cara casi blanquecina; la del tórax color canela y la de los ápices de los segmentos abdominales y fémores, blanquecina y escasa. Long. 8 mm., ala 7, antenas 4½. Proporción de los palpos maxilares: 8, 8, 6, 9; cilíndricos y sin pelos.

Tipo del Chaco de Santiago del Estero, R. A. (*E. R. Wagner* coll.).

IV. Especies de palpos maxilares 3=articulados

25. Thygater buccosa (*Vachal*). Palpos del macho: 11, 9, 6; maxila larga, 105 por 30 de ancho. Sta. Fé, R. A.

26. Thygater analis (*Lép.*). La pubescencia del tórax, en los ejemplares femeninos de una misma colonia, varía desde el negro hasta el ferrugíneo; los machos todos integramente negros (Vide *Bertoni & Schrottky,* in «Deutsch. Ent. Zeitschr.», pag. 402, 1911). Recibí del Sr. *Ducke* un macho cazado en Tarata, Bolivia, rotulado «*Tetralonia laticornis Friese* (*i. l.*)», que no difiere en nada de los nacidos de la mensionada colonia. Palpos siempre 3-articulados.

27. Epimelissodes melolochiae *Bertoni & Schrott.* Una hembra del Rosario de Sta. Fé, R. A. Palpos max.: 8, 7, 4; flagelo: 8, 19, 8, 10 (apical 14); maxila falcada, largo prop. 85 por 13. (Coll. *Hubrich* nº 220). Un ejemplar del Paraguay tiene los 2 artejos apicales de los palpos soldados de un lado, o sea 3-articulados y 2-art.!.

28. Epimelissodes pseudogilva *Bert. & Schr.* Un macho de Santa Fé, R. A. Palpos: 8, 5, 7; flagelo: 10, 15, 25, 22 (el artejo apical 20).

V. Especies de palpos 2-articulados

29. Melissoptila tandilensis *Holmb.?*. Palpos: 10, 10; primeros artejos del flagelo: 9, 26, 14, 14 (el apical 18). La maxila difiere de la normal en ser un puñal con ambos filos rectos. Una hembra de Santa Fé, R. A. (*Hubrich* nº 80). Por falta de machos no puedo estar seguro de la determinación.

30. M. uncicornis (*Ducke*). Un macho de Ceará, (Brasil): palpos 5, 7; primeros artejos del flagelo 5, 12, 17, 19; palpos parecidos a los de *M. pterocauli Bert. & Schr.*; mandibulas sin dientes como *Epimelissodes.* Viste más o menos los colores *M. richardiæ Bert. & Schr.* 5 machos de Ceará y Maranháo (*Ducke* coll.)

31. M. submetallescens (*Ducke*). Proporción de los artejos. de los palpos maxilares: 8, 9; parecidos a los de *M. mudiventris Bert. & Schr.* Una hembra cotípica de Baturité, Ceará. (*Ducke* leg.).

32. M. pubescens (*Sm.*). Un macho de Quixada, Ceará. Muy parecida, sinó idéntica, a una forma muy pajiza de *M. vulpecula Bert. y Schr.*, pero difiere en las nervaduras recurrentes del ala. Palpos: 8, 10; primeros art. del flagelo: 6, 12, 34, 27, (el apical 27). La determinación específica es debida al Sr. *Ducke*: sólo comparando las hembras se resolvería la sinonimía.

33. M. nudiventris *Bert. et Schr.* En más de 30 ejemplares de Pto. Bertoni, la coloración es constante y cuando frescos el abdomen muestra vivos reflejos violáceos; la faja blanca del 5º segmento siempre interrumpida en el medio y rara vez nula, nunca hay indicio de fajas en los demás segmentos. Clípeo y labro del macho amarillos.

Con el rótulo **Tetralonia unifasciata** *Sm.* recibí del Sr. *Ducke* un macho de Curitiba que es idéntico a un ejemplar sin reflejos de Pto. Bertoni; pero le falta completamente el diseño blanco en el abdomen de que habla *Smith.* Sólo machos de la forma enana y clara de *Melissodes nigroæneus* conozco que son más o menos aplicables a tal especie, la cual para mí permanece desconocida.

34. M. richardiae *Bert. & Schr.* Habiéndo sido en Puerto

Bertoni, excesivamente común en 1916 y 1917, he podido coleccionar en cantidad esta especie. Algunos ejemplares con más ferrugínea la pubescencia se acercan a *M. nemorensis Bertoni & Schrott.*; los machos llegan hasta tenerla casi blanquizca. El macho de *M. pubescens Sm.* se le parece mucho pero es del tipo de antenas mucho más largas, como *M. vulpecula.*

35. M. vulpecula *Bert. & Schrott.* Abundó igualmente o casi que el anterior. La intensidad del color ferrugíneo de la pubescencia es también un tanto variable. Algunos machos sólo se distinguen de la anterior por las antenas mucho más largas.

36. M. pterocauli *Bert. y Schrott.* Tres hembras de Puerto Bertoni idénticas al tipo. El macho permanece, para mí, desconocido.

NOTA. Las especies paraguayas que no mensiono son: *Melissoptila abscondita* Holmb., *M. desiderata* Holmb., *M. rhopalocera* Holmb., *Tetralonia quadrata* Bertoni et Schrott. y *Tetralonia lorenzicola* Str., de Asunción.

Las dedicatorias, lo propio que en los artículos anteriores, son en honor de mis amigos y colegas: C. Schrottky (Pto. Cantera), E. Giacomelli (La Rioja), C. Hubrich (Rosario) y Adolpho Ducke del «Museu Goeldi» del Pará. Añadiré una nueva especie cazada después de redactado este trabajo:

37. Melissodes Linnei, *n. sp.*

Hembra. Negra; flagelo abajo, tégulas, nervaduras del ala y patas, menos el ápice de los fémores, ferrugíneos. Pubescencia densa en todo el cuerpo (como *T. paraguayensis*): en el clípeo es blanquizca; en el vértice larga, erecta y negro intenso, también es negra en los segmentos 5º-6º del abdomen, menos un estrecho ribete apical, que es ocráceo-ferrugíneo vivo como en el resto del cuerpo y patas. El clípeo es densamente punturado; en el labro y tórax los puntos moderados y ralos y en el abdomen mucho más menudos. Los nervios recurrentes tocan el ápice de la 3ª y el 4º apical de la 2ª célula cubital; ésta es cuadrada. Alas leonado-hialinas con ancho ápice obscurecido. Long. 12 mm.,

ala 10, abdomen (ancho) 5. Prop. de los palpos: 8, 7, 5, 4: las divisiones bien marcadas.

Con duda le refiero un macho que difiere sólo en tener el clípeo y labro amarillos, la pubescencia más clara y escasa, en la cabeza también leonada y el abdomen más estrecho y alargado. Long. 12 mm.; ala 10; antenas 10, la proporción de los 3 primeros artejos del flagelo: 7, 8, 74 !

Puerto Bertoni, Paraguay: 2 hembras (30, X) y un macho (III, 1917) - Tipos en mi colección.

38. Tetralonia fervens *Sm.* Se tiene por tal a un *Melissodes* de vasta distribución y no raro, con los anillos apicales del abdomen blanquizcos bastante sucios. Sin embargo el Dr. *Holmberg,* en «Delectus Hym.» (p. 389), reconoció como *T. fervens* una especie de palpos 6-articulados!.

Ultimamente recibí del Sr. *Hubrich,* del Rosario de Santa Fé, 4 machos de una especie de palpos 5-articulados: uno de ellos imita perfectamente los colores de *T. fervens,* en otros las fajas interrumpidas del abdomen (bien blancas) se reducen hasta casi desaparecer del todo, pero las antenas son mucho más largas que en el *Melissodes* y el cuerpo más estrecho; la proporción de los palpos es: 11, 8, 9, 5, 4; en otro 15, 8, 10, 6, 5. Como se vé, solo el examen de los tipos de *Smith* (de Mendoza y Santiago) resolverá la sinonimía: si resulta ser la de Smith una *Tetralonia* verdadera, debe llamarse a nuestra especie *M. cucurbitae Holmberg* (*1884*). (*Hubrich nos 214 y 219*). *Bertoni* nº 3060.

Otro macho, coll. *Bertoni;* no, 3057, que recibí del Rosario de Sta, Fé, mezclado con los anteriores y parecido a ellos como a un macho de *M. fervens* de la misma localidad, tenía los palpos 6-articulados! Proporción de los mismos: 12, 12, 10, 9, 3, 3, Como en los anteriores, las fajas del abdomen son más interrumpidas que en el *Melissodes.* Esta forma debe ser la que el Dr. *Holmberg,* quizás con razón, tubo por *T. fervens* Sm

39. T. bombilans (*Holmb.*). Ocho ejemplares de La Rioja, Argentina. Las fajas blancas del abdomen del macho varían hasta desaparecer, pareciéndose en este caso a otras especies: un ejemplar parece tener el último artejo de un palpo soldado (4-art. !). La pubescencia del tórax varía desde el leonado vivo al

blanquizco ocráceo: en mi colección los más claros son de La Rioja y los leonados de Mendoza.

40. Tetralonia sp. ? *Coll. Bertoni* no. 3059. Una hembra de Puerto Bertoni, que se parece a *M. rufithorax* Breth. y también a *M. Linnei* (mihi), pero con esta última difiere en tener lo inferior del tórax de pelos negros y el abdomen casi sin pelos. El abdomen es globoso y los palpos de un lado 4 y del otro 5-articulados!

Resulta de todo esto que se debe siempre examinar los dos palpos y de muchos ejemplares para conocer cual es el número normal de los artejos, lo propio para el color de la pubescencia del cuerpo. También estos hechos nos aconsejan tener cuidado en fundar especies sobre machos únicos y, sobre todo, hacer descripciones comparativas, para facilitar el estudio de un grupo tan difícil y embrollado como el de las Tetralonias. Es por esto que, sin conocer las hembras, no describo las formas referidas más arriba.

La **T. mephistophelica** *Schr.* es una especie muy grande, negra, comparable a *T. atropos Sm.;* pero difiere en el número de los artejos de los palpos maxilares (6 en vez de 5). No dispongo de ejemplares en el momento para hacer comparaciones directas: el tipo se halla en la colección Schrottky.

Notas Entomológicas

(Biológicas y Sistemáticas)

por

A. de Winkelried Bertoni

I. HIMENOPTEROS APOIDEOS

Xylocopa artifex *Sm.* = **X. colona** *Schr.* (nec. *Lép.*)

Debo a mi hermano Walter Bertoni el descubrimiento del nido de esta especie. Como la *X. bambusae Schr.* cría en los canutos de Bambúseas. El que tengo presente y otro que observó mi hermano, se halla en el hueco de un canuto de *Merostachys clausseni* Munro. La entrada es un agujero circular de 8 mm. de diámetro; las celdas consisten sensillamente en dividir el hueco con tabiques delgados como papel a 15 mm. uno de otro, construidos con celuloide raspada del interior del mismo canuto. En un extremo del hueco hay dos celdas y cuatro cerca del otro: la entrada se halla entre las dos secciones. Contenía el nido sólo ninfas y ejemplares yá en estado de imago.

Los machos de esta especie se distinguen facilmente de los de *X. ciliata* Burm. por la claridad de la pubescencia (casi blanquizca) y la cara amarilla con la característica faja negra que vá del vértice al ápice del clípeo. Los machos de *X. ciliata* que tengo de Santa Fé (Argentina), son mucho más obscuros ó negros sin tal faja en la cara, que es blanca pálida desde las antenas para abajo; la pubescencia es negra, menos un collar sobre el protorax y un anillo apical en el primer segmento abdominal que son blanquecinos.

Las especies de *Xylocopa* que, con *Schrottky y Anisits*, hemos observado en el Paraguay meridional son 10. De Pto. Bertoni (región de bosques): *X. frontalis* (*Ol.*), *X. nigrocincta* Sm.,

X. viridis Sm., *X. pulchra* Sm. y *X. artifex* Sm.; de Asunción y otros puntos de la región con campos, pero que faltan en Pto. Bertoni: *X. brasilianorum* (L.), *X. augusti* Lép., *X. splendidula* Lép,, *X. ciliata* Burm. *y X. macrops* Lép.

Hemisia lanipes (*Fabr.*)

En Asunción ví centenares de nidos que acribillaban una pared hecha con barro de una casa campestre. Las galerías penetraban oblicuamente o horizontalmente, según las condiciones, pero pocos centímetros y una sola, al parecer, para cada hembra. En el fondo se hallaba el depósito de polen a la manera de otras especies; tampoco el cocón ofrece nada especial. Era pués como una colonia la tal cría. En Puerto Bertoni hallé un nido único mezclado con una colonia de *Melitoma euglossoides* Lép., en simbiosis o casualmente. No puedo aseverar que alguna de ellas no fuera la *H. labrosa* (Fr.) que tengo de Pto. Bertoni también. Además la *H. lanipes* ofrece variedades locales en Pto. Bertoni, donde es muy común.

La *H. labrosa* (*Fr.*) y *Epicharis obscura* Fr., que cacé en Pto. Bertoni y la grande *H. collaris* Lép., que se encuentra en cantidades sobre la arena húmeda de Igatimí (frontera de Matto Grosso), son nuevas para la fauna paraguaya. Strand agregó a las especies conocidas de nuestro país la *H. tarsata* Sm. De las 19 especies paraguayas, 7 sólo fueron halladas en Puerto Bertoni; pero en este caso creo que no es sólo debido a la ausencia de campos sinó también a la dificultad de cazarlas en los árboles altos.

Melitoma euglossoides *Lép.*

Un horno construido con barro, fué completamente acribillado por millares de nidos de esta especie durante varios años. Las abejas entraban y salían durante todo el verano en cantidad, produciendo con el sumbido de sus alas el efecto de una numerosa colmena de *Apis*. Tantas eran ya, que el interior de la pared estaba transformado en celdas apretadas una con otra. La entrada del nido es una simple galería de unos 5 mm.de ancho; en el fondo (a 5—10 cm.) hay una dilatación ovoide y den-

tro de esta una cantarilla ajustada, pero que se desprende facilmente y abierta en un extremo. El interior de dicha cantarilla es bien pulido y, después de depositar en ella el polen y el huevo, la tapa con un disco de barro bien pulido. La postura de los huevos, como su nacimiento, dura meses. Las cantarillas son más o menos de 12 por 8 mm.

Los habitantes de la colonia se componían en su mayor parte de la forma *typica*, de patas negras; una pequeña parte de la lorma *fulvifrons* Sm., de patas y antenas rojizas; una forma más enana aun que la *M. grisescens* Ducke; otra semejante a *Leptergatis romeroi* Holmb. y un solo nido de *Hemisia lanipes* Fabr. Esta manera de criar en colectividad varias antofóridas, motivó la sospecha de mi colega y amigo J. Brethes de que la *Melitoma* podría quizás ser parásita, porque él no tubo oportunidad de revisar el nido (1).

De Pto. Bertoni es también la rara *M. mattogrossensis* (Schr.); la *M. nudipes* (Burm.) la obtube sólo de Sta. Fé, Argentina.

Megachile *sp.?*

Hasta la fecha, los nidos que conozco de *Megachile* son del tipo común envuelto en hojas, que colocan en cualquier agujero y muy frecuentemente dentro de los cañones de fusil; sólo una especie ví penetrar en la tierra, sin poder averiguar con certeza si se trataba de un hueco natural. R. v. Ihering (Rev. Museu Paul.) describe un nido en forma de cantarilla de *M. apicipennis* Schr. sin saber como y donde estaba colocado.

Ultimamente hallé un nido singular que pienso que debe ser de un *Megachile* o género afín, porque se parece notablemente al de cierta especie europea. Es una elipse de arcilla fina, con una boquilla larga un tercio del total en la parte superior, de superficie groseramente granulosa y lo interior pulido: con la boquilla mide 25 por 14 mm. Tres de estas cantarillas se hallaban pegadas en hilera dentro del hueco de un cogollo de *Bromelia*, muy a la vista. La boquilla es arqueada en sentido opuesto a la hoja en que estaba pegado. No pude cerciorarme

(1) Vide «An. Mus. Nl. de Bs. Aires», tomo XIX, pag. 81.

de la especie porque estaban parasitados por un díptero del género *Anthrax* del tamaño y color de *A. morio*. Podría este nido ser de *Lithurgus*, pero aun no se ha señalado este género en el Paraguay, ni me parece que el material de que está construido permita pensar en un *Anthidium*.

El género *Megachile* cuenta con cerca de 40 especies conocidas en el Paraguay.—(*Coll. Bertoni* nº 3062).

Megalopta ipomoea *Schr.*

Esta interesante especie que imita a *Odyneropsis holosericea* Schr., la cacé en Pto. Bertoni en pleno día de sol: los autores, notando lo desarrollado de los ojos, sospecharon que podría ser de hábitos nocturnos.

El nido no difiere esencialmente del de *Augochlora nigromarginata* Spin. (=*A. gramminea* Sm.), sinó en el tamaño mayor y en los curiosos apéndices cónicos a manera de piernas de la parte opuesta a las entradas, o sea la inferior. Las celdas (en número de 5 a 12) son verticales, alargadas y con la entrada de 5 mm. por 15 - 20 de profundidad. Se hallan estos nidos en galerías que penetran verticalmente varios decímetros en la tierra arcillosa. (*Coll. Bertoni* nº 3061).

Varios nidos de Puerto Bertoni.

Osiris paraguayensis, *n. sp.*

Osiris pallidus Sm. (var.?), *Bertoni, A. de W.*, «Anal. Mus. Nl. de Bs. As., T. XXII, pág. 137, (1911).

El Osiris que indiqué con duda como variedad de *O. pallidus Sm.*, porque de éste son las formas y magnitud, pero con el abdomen a fajas nítidas negras y anchas como el *O. marginatus Cres.* de Méjico, me parece que es un representante nuevo del género en el Paraguay. Cacé la hembra cuando buscaba, al parecer, nidos subterráneos agenos y al macho sobre flores de plantas compuestas. El fondo sólo puede llamarse amarillo-testáceo después de estar mucho tiempo en la colección.

Hembra. Amarillo citrino; una mancha circular en la frente que incluye los ocelos, el mesonoto y el ancho anillo apical

de los segmentos abdominales, negro: el 6º segmento es todo negro y en los demás este color es más ancho que lo amarillo basal; en el mesonoto se nota una zona central y los bordes laterales casi testáceos. El flagelo es obscuro con los 2 artejos basales y el apical amarillo-ferrugíneos; el lado inferior de los fémores y el estrecho borde apical de los segmentos ventrales, oscuros casi negros. La puntuación del cuerpo no es aparente, en el clípeo es grosera y rugosa. Alas amarillentas, con las nervaduras más ferrugíneas. Todo el tronco lleva una brevísima y no densa pubescencia amarillenta visible sólo con lente. Long. tot. 13 mm.; ala 9.

Macho. Difiere en tener lo negro de la frente más reducido, en los segmentos ventrales más fuerte, el diseño del mesonoto es negro y amarillo y el último segmento ventral apenas excede al dorsal en ¼ de su propia longitud.

Puerto Bertoni, Parag., *Coll. Bertoni* nº 3063.

En la misma publicación y página, a continuación del presente, describí el macho de *Osiris exulans Holmb.*, el cual es un *Coelioxoides.* El Sr. *A. Ducke,* quien examinó ejemplares de aquí, me informa que la especie de *Holmberg* es un sinónimo de *O. punctipennis Cress.* Cacé media docena en flores de *Pterocaulon virgatum* D C. (*Compos.*)

Gen. **Rhatymus** *Lép.* (1825)

Este género de abejas parásitas (*Nomadidæ*) cuenta con 8 especies sudamericanas descritas, pero ninguna de este país ni de la Argentina. Por Marzo de 1917 cacé dos *Rhatymus* en Pto. Bertoni. La una parecida a *Rh. bicolor* Sm., pero grande (25 mm) y variable, unos todo ferrugíneos con las alas obscuro-violáceas, otros con el mesonoto y vértice negros. Entraron 6 ejemplares en mi cuarto en la época en que nace la *Epicharis rustica,* de la que se supone sea parásito. (*Coll. Bertoni* nº 3021). El Sr. *Schrottky* piensa que sea nueva y vá a describirla según me comunicó.

La otra es una especie del tamaño y figura de *Odyneropsis holosericea* Schr. y parecida en la coloración a *O. vespiformis* Ducke; pero es un verdadero *Rhatymus*: (*Coll. Bertoni* nº 3064).

Trigona minima *Grib.*—vulg. Eí-mirí

Esta especie, semejante a *T. mosquito* pero menor, disputa y quizás vence a la *T. muelleri Friese* (=*T. timida Silv.*), el puesto de colmena rudimentaria. Es común en Pto. Bertoni y su nido se halla en cualquier hueco o grieta pequeña de las paredes, troncos piedras, etc. Algunos nidos tienen apenas algunas docenas de habitantes. La boquilla es casi nula o de pocos mm. de largo. En cuanto al interior es amoldado a las condiciones. Las pocas cantarillas de la miel aglomeradas o casi en panal y los no más abundantes panales de las larvas desordenadamente sobrepuestos o dispersos. Las cantarillas de la miel son poco mayores a las de *T. muelleri* y en todo suelen producir pocos gramos de miel. Es, como las otras pequeñas, sumamente molesta en los bosques, pués acude en enjambres a chupar el sudor. (*Coll. Bertoni,* nº 1816).

NOTA.—Los Melipónidos paraguayos no citados en mis publicaciones anteriores (1) son: *Melipona orbignii Guér.* (=*M. quinquefasciata Fr.*), Rio Paraguay; *M. paraguayaca* Str. (id.); *Trigona iheringi* Friese, (id.); *T. cupira* Sm., Pto. Bert., *T. caerulea* Friese, Encarnación; *T. nigripes* Fr.; *T. amalthea* Latr. (=*T. fuscipennis* Fr.), Pto. Bertoni; *T. rufichrus* Latr., S O Parag.; y *T. fulvipennis* Friese, Igatimí, Itaimbeíh (Alto Paraná). Las tres últimas, quizás sólo razas, no difieren biologicamente. La *T. cupira* es reprecentada en Pto. Bertoni por una forma muy oscura, casi negra, cuyo nido imita a veces al de *T. amalthea.* En todo son 26 especies conocidas del Paraguay. (2)

Tygny (en «Suites a Buffon», VIII, p. 266) describe bien el nido libre y globular de la *T. amalthea* típica de la Guayana, el cual en nada difiere de nuestra supuesta var. *fuscipennis* Fr. Pero al insecto le dá «ailes blanches, transparentes, légerement lavées d'une couleur obscure».

---

(1)—Bertoni, A. de W., «An. Mus. Nl. Bs. As.» vol. XXII. p. 97-146, (1911). Id. «Revista de Agron. y Bol. de la E. Agr. de Pto. Bertoni», Vol. IV, nº 7—8, pág. 21, (1910).

(2)—*Schrottky* señala sólo 24 para la R. Argentina; pero, con quizás sólo una excepción, creo que existen en este país todas las especies señaladas en el Paraguay.

II. HIMENOPTEROS VESPOIDEOS

Pompilus flavopictus *Sm.* (Sericopompilus *sp.*)

En Pto. Bertoni abunda una especie que es notablemente variable en cuanto al color. Tan pronto imita el diseño de *Stelopolybia meridionalis* (R. v. Ih.) como el de *S. pallipes* (Ol.) y aun más allá, siendo raro hallar dos ejemplares perfectamente iguales. Una hembra y un macho (*Coll. B.* nº 3066), combinan perfectamente con la descripción que *Smith* dá para el *P. flavopictus* de Costa Rica. La mancha negra de la base del clípeo y las del segmento mediario en unos son bien negras; en otros son ferrugíneas, más o menos apagadas hasta desaparecer del todo. Inconstantes son también los anillos amarillos del abdomen y la intensidad del color negro en general. Una forma difiere muy poco del *P. autrani* Holmb. (del Chaco); otra (nº 658), no bien ligada por las transiciones, se acerca a *P. barbarus* Holmb. Lo amarillo es citrino, pero en las patas varía hasta el ferrugíneo. Tengo presente una serie de 14 ejemplares selectos entre las transisiones.

Cuál es esta especie se sabrá cuando se conozca a qué género pertenecen los supuestos *Pompilus* de los autores: *Smith* no dá los caracteres morfológicos. Si la muestra no es la de Costa Rica, es un representante perfectamente mimético en el Paraguay. El Sr. *Schrottky,* a quien mandé un ejemplar aberrante y quizás diverso, pone en duda la identidad (por carta); pero lo que interesa aquí es llamar la atención de los especialistas sobre la variabilidad de nuestra especie.

Parecido también parece ser el *P. polistoides* Sm. El Sr. *Brethes* me determinó como tal un macho de Pto. Bertoni, hace muchos años, quizás diferente de los ejemplares que conservo, pués estos no combinan bien con la descripción original, a menos que sea igualmente variable que la forma anterior. En todo caso es mucho más raro aquí. El Sr. *Schrottky* piensa que el nuestro sea *Pœcilopompilus*.

Observ.—No conozco el nido del presente *Sericopompilus,* pero le he visto subir arañas a los árboles altos. En los Anales del Museo Nl. de Buenos Aires, (XXII, p. 131), describí el supu-

esto nido de un *Pseudagenia*, próximo al *Pompilus spilopterus* Holmb. Más tarde me convencí que era inquilino y que el verdadero arquitecto de tales nidos es el *Eumenes magna* Breth.

Stenancistrocerus herbertii terebrator, *n. subsp.*

Se parece tanto en las formas al *O. herbertii* Fox, que no creo que sea más que subespecie; en cuanto al color, (también gran parte de las formas), son más del *O. relativus* Fox. No menos curiosa es la nidificación; la diagnosis es esta:

Statura *O. herberti* et illie conformis. *Foem.* Atra, brevissime aureo-sericea; clypeo superne arcuato, puncto inter antennas, puncto post-oculari utrinque, spina mesonoti abdominisque segmentis 1^{i} - 6^{m} apice, flavis; tegulis externe ferrugineis. Alis ferrugineis, apice fusco-hyalinis. Mandibulis 4-dentatis. Long. corp. 9 mm., al. 7½-(Pto. Bertoni, Parag.).

La puntuación y formas son como en la forma típica. El clípeo rugoso, más ancho que largo, con escotadura apical triangular y dientes agudos, recuerda al de los *Alastor* como las formas de la cabeza y tórax; la 2ª. célula cubital es triangular; el segmento mediario, que se extiende bastante atrás del postescudete, tiene los ángulos postero-laterales muy agudos; y por fin, la impresión transversal del primer segmento abdominal forma decididamente dos carenas. Mandíbulas cortas con sus 4 dientes muy fuertes.

Hemos visto que los *Odynerus* (s. lat.) crian unos en nido propio, otros en nidos abandonados agenos, otros en troncos taladrados por coleópteros y por fin, el *O. clarazianus* en galerías subterráneas. El presente se aparta notablemente en su manera de nidificar. Difiere de todos los que conozco en el nido y la alimentación de las larvas. En el tallo de la flor de *Eryngium ebracteatum* Lam. (Umbelíferas), practíca (en la planta¡viva!) un agujero circular de 3 mm. de diámetro, para utilizar el hueco natural interno. Siguiendo hacia abajo, divide el hueco en trozos de 20 mm. con discos de barro rojo y en cada uno deposita un huevo con 10 o 12 larvas para la alimentación. La larva del *Odynerus* es normal, alargada, amarillenta con una línea oscura a lo largo del dorso. El alimento consiste en larvas amarillen-

tas con cabeza oscura, córnea y seis patas anteriores. Son muy tiernos y requieren un estudio especial con ejemplares en buen estado para conocer el grupo; pero no pueden ser sinó de coleópteros o himenópteros fitófagos. En todo caso sale de la regla; hasta ahora sólo conocía especies que alimentan la prole con larvas de lepidópteros, especialmente geométridos. A principios de Noviembre cacé al tipo de la nueva forma en su nido. Este contenía celdas en construcción y larvas a punto de transformarse.

El citado *Eryngium* es visitado por varios *Odynerus* y *Alastor*. En condiciones parecidas, pero con dípteros adultos como alimento, cría el *Xylocrabro umbrosus* Schr. (V. *Schrottky* y *Bertoni*, «Deutsch. Ent. Zetschr.», p. 624, 1914).

Gen. **Polistes** *Latr.* (1802)

Polistes consobrinus *Sauss.*? De la especie que cité con este nombre (1) cacé, en las flores de *Vernonia mollissima* (Compositae), 10 machos y una hembra en Puerto Bertoni y una en Ihgatimí (Matto Grosso), todos por Marzo.

El macho se distingue facilmente de las especies vecinas por tener el ojo anchamente separado del clípeo, más que en *P. carnifex*; el clípeo ferrugíneo todo o con sólo los bordes laterales amarillos. El insecto es ferrugíneo con el vértice, los bordes del mesonoto más o menos y los dos primeros segmentos abdominales, negros; lo inferior y patas más o menos ferrugíneos, con el pecho amarillo; el segmento mediario con o sin los dos semicírculos amarillos; el peciolo con el ápice ferrugíneo o amarillo, y en uno todos los segmentos llevan un sutil ribete de este color; el flagelo con el ápice y la base ferrugíneos.

En la hembra el ojo apenas toca al clípeo. La de Ihgatimí difiere del macho sólo en tener el mesonoto, el fondo del segmento mediario y algo por los fémores, negros y en no tener más amarillo que las dos manchas del segmento mediario. La otra hembra que le refiero, porque la comunicación entre el clípeo y el ojo es más reducida que en *P. versicolor* y *P. ferreri*, difiere sólo en tener las mesopleuras, trocantéres y tíbias, negros.

---

(1) «An. Mus. Nl. de Bs. Aires», T. XXII, pág. 129.

La especie de *Saussure* permanece oscura, pero a mi ver la presente concuerda más con la descripción que las formas ferrugíneas de *P. versicolor*. El *P. candidoi* R. v. Iher. podría asimismo ser una forma del presente.

Polistes obscurus *Sauss.—Bertoni*, loco cit, p. 130.

Podría ser una raza pequeña, esvelta y sedosa de P. *actaeon* Halid.; pero no he hallado transiciones aun. La coloración es constante en cada nido. Los machos tienen todas las antenas y clípeo negros y carecen de amarillo en las «coxas»; las patas son todo ferrugíneas. En todos las líneas amarillas del segmento mediario son delgadas o casi nulas. Un nido tenía 8 ejemplares idénticos entre sí, pero diferían de los comunes en tener más o menos ferrugíneo oscuro por el abdomen, sin confundirse por esto los machos con las formas ferrugíneas de *P. cinerascens* Sauss. Las variaciones del colorido de las alas no se apartan de ésta última especie. Las mesopleuras sin la línea superior. Describiré una forma que creo nueva:

Polistes obscurus simulans, *n. var.* Hembra negra, sedosa, con la pubescencia del tórax castaño-oscura y la del abdomen negra; las mandíbulas, el flagelo (menos la base del primer artejo), y las alas, ferrugíneos; una línea delante y otra detrás del ojo amarillas. Long. 14-16 mm., ala 12-14½. El protorax es de los más crestudos anteriormente y la cabeza notablemente menos prolongada atrás de los ocelos que en las especies vecinas.

En lo demás tiene las formas y tamaño de *P. cinerascens*, con el hoyo del segmento mediario tal vez más breve y ancho, bien estriado transversalmente; el peciolo por lo menos tan ancho como largo. Este último carácter lo distingue de *P. melanosoma*, al que imita perfectamente en el color, aspecto aterciopelado y casi en el tamaño. El color de las alas sólo se asemeja al de *P. pacificus* Fabr. (forma oscura). El nido, que es negruzco, no difiere del de *P. melanosoma* sinó en las celdas menores.

Puerto Bertoni, Febrero, 1917: 6 hembras criadas del mismo nido (*Coll. Bertoni*, nº. 3067).

Gen. **Mischocyttarus** *Sauss.* (1854)

M. smithi *Sauss.* Esta rara especie era dudosa para los especialistas y la hembra desconocida. Poséo una de San José, Costa Rica (C. A.). El cuerpo es bien negro, especialmente el abdomen (que es más nítido que en las otras); el borde posterior del pronoto y las tégulas castaño oscuro, poco aparente; las patas también con algo de castaño muy oscuro y el ribete apical del peciolo bastante claro; las antenas en la mitad apical más o menos ferrugíneas. El color de las alas es el mismo que en *M. labiatus* (F.);pero el insecto es mucho más robusto, por lo menos como M. *drewseni* Sauss.; el primer segmento abdominal largo como la cabeza y el tórax juntos y algo más dilatado hacia el ápice, recordando a *M. surinamensis* Sauss. Log. tot. 21 mm., ala 17. Ocelos como en *M. drewseni,* Sauss.

El tipo es amazónico. El. *M. drewseni,* que es el que más se le parece, tiene el abdomen más estrecho con relación al tórax y las alas bien ferrugíneas, aun en una forma oscura que tengo de Pebas (Amaz.). Tampoco el *M. collaris* Ducke ofrece diferencia entre un ejemplar de Costa Rica y otro amazónico (A. Ducke leg.) y muy poco de otro de la Isla de Trinidad.

La especie que describo no tiene semejanza notable con *Stelopolybia angulata,* que es mimética con *M. carbonarius* (Sauss.). No conozco esta última especie amazónica que parece muy rara.

M. phthisicus (*F.*) *Dcke.* Cuatro hembras, de Altos, Asunción y Pto. Bertoni, difieren de lo normal en tener el 2º segmento abdominal ferrugíneo con el ápice amarillo, o sea un principio de transición hacia la var. *alfkeni* Ducke, que yo no había observado en el país (loco cit. p. 127). Estos ejemplares forman excepción en Pto. Bertoni, donde es común y varía desde el color de *Polybia buyssoni* hasta el de *P. fastidiosuscula* y *pallipes.* Un nido contenía 206 ejemplares, todos con el color de esta última. De las otras formas también es frecuente hallar nidos con numerosos ejemplares parecidos entre sí; pero algunos, especialmente uno que crié en Marzo, contienen toda la serie de colores. Con sólo una excepción (en Pt. Bertoni) el diseño es siempre citrino y oscuro o negro. A las formas de nido, debo añadir uno

que ví en Ihguasú (Brasil) pegado a un techo de casa; tenía tres apéndices largos en estrella y el pedúnculo central. Los habitantes con los colores y distribución de *Gymnopolybia meridionalis* (R. v. IH.).

Es frecuente ver que las hembras que comienzan un nido son más o menos de color normal; aquí cabe preguntar si con la edad el color negro domina al amarillo o si los ejemplares demasiado claros y aberrantes perecen sin procrear.

III. COLEOPTEROS

Acrocinus longimanus (*L.*) — Este cerambícido grande y hermoso es bastante común en Pto. Bertoni y parece raro a la altura de Yaguarasapá (más al S): otro tanto puede decirse de la planta morácea *Chlorophora tinctoria* (L.). Este árbol suele estar barrenado por grandes larvas que le causan la muerte parcial o total. El año pasado hemos visto que esta nociva larva es del *A. longimanus.* Un grande y lozano árbol de Tatá-dyihvá o *C. tinctoria* fué parasitado por unas cuantas parejas del coleóptero en cuestión, secándose completamente en pocos meses. Deposita los huevos haciendo una incisión transversal, desde los gajos hasta el suelo. Las larvas se crian rapidamente y causan un verdadero destrozo en la madera. Esta especie acude también a los *Ficus* recién cortados, pero no sé que deposite en ellos los huevos. El *A. accentifer* (Oliv.) es de los más comunes en nuestros bosques.

Lo más común en nuestros cerambícidos es depositar sus huevos en árboles enfermos o cortados y unas cuantas especies los cortan ellos mismos, como *Oncoderes* y varios del grupo de *Acanthoderes,* v. gr., que causan mucho daño a los cultivos. Los autores han generalizado demasiado, como me he cerciorado en varios casos, la creencia de que cortan ellos mismos la planta.

IV. HEMIPTEROS HOMOPTEROS

Fulgora lucifera *Germ.*—guar. *Nyakihrá-mbói.*

Es ésta la especie que llega hasta Rio Grande do Sul y Paraguay. En Pto. Bertoni cazamos 4 ejemplares recién nacidos

al pié de una *Fagara* sp. (Rutáceas), por lo que he sospechado que su larva podría vivir a expensas de la savia de sus raíces a semejanza de los Cicádidos. A la *F. laternaria* L., del Norte, se le parece sólo en el color.

Mantube vivos varios días dichos ejemplares sin notar la fosforescencia que observó Madam *Merian* en la Guayana y que los naturalistas aun no han podido comprobar en un siglo. No obstante, creo que no se trata de un error de Mad. *Merian*, sino que los ejemplares de Fulgora que la sorprendieron de noche por emitir luz, estarían parasitados por el supuesto hongo fosforescente invisible que se ha observado en varias aves, o el que se observa en los troncos después de días de mucha lluvia y calor. La forma tan rara de este insecto, especialmente el apéndice que imita la cabeza de un reptil, ha motivado muchas patrañas en el Paraguay como en el Brasil: el vulgo lo cree altamente venenoso, sin embargo es absolutamente inofensivo.

En Pto. Bertoni hay otra especie muy rara, que debo a la amabilidad del Sr. *José del R. Mereles*, quien la descubrió. Parece ser la *F. serrata* de *Stoll.*; pero su estado larval no permite suficiente certeza. En la misma localidad cacé *Phenax variegata* (Oliv.), *Flata umbraculata* Fabr. y *F. phalaenoides* Fabr.

Aphrophora sp.?—En «Agronomía» (V, nº. 3-4, p. 110 y Ed. del autor), describí el insecto que hace «llover» a los árboles, bajo el n. provisorio *A. distanti, i. lit.*; más tarde observé que en Asunción cría mucho más temprano y que una de las plantas preferidas es el Ombú (*Phytolaca dioica* L.). En Pto. Bertoni los árboles que hace llover con más frecuencia y abundancia son *Cedrela tubiflora* M. S. Bertoni y *Lonchocarpus* sp. La gran cantidad de agua que expide la sustancia espumosa de las larvas proviene seguramente de la savia del árbol. En los días calmosos y muy húmedos del Alto Paraná los frascos de vidrio con líquido condensan la humedad del aire hasta gotear; pero no está confirmado que la substancia espumosa del insecto pueda condensar tal cantidad de humedad.

EFECTO DEL CIANURO EN LOS COLORES

El Cianuro de potacio, tan empleado para matar insectos, influye en la alteración de los colores naturales. Cualquiera puede cerciorarse, v. gr., de que echando una flor roja en un frasco con vapores de cianuro, toma en pocos minutos un bello color verde tierno y más tarde pasa al amarillo, siempre comenzando por los bordes de los pétalos; pero lo que interesa aquí es llamar la atención de los entomólogos sobre un hecho curioso.

Hace 10 años cacé en Puerto Bertoni una variedad de *Pachodynerus argentinus* adornada con diseños amarillos citrinos y la eché en un frasco con fuerte cantidad de cianuro. A la vuelta de la excursión (6 h. más tarde), noté con gran sorpresa que el diseño se había cambiado en rojizo vivo!. Actualmente el ejemplar tiene todavía los ornamentos del tórax más o menos ferrugíneos. Se ha repetido este hecho y sospecho que serían ejemplares recién nacidos de colores muy tiernos. En todo caso sabemos que hay muchas supuestas especies de insectos que se distinguen sólo por el diseño amarillo o ferrugíneo, y el hecho merece ser recordado.

En las colecciones es frecuente también ver que los amarillos tiernos toman un tinte ocráceo, la *Rutela lineola* (Coleóp.) rara vez conserva su color natural. Para mí, el mejor para matar insectos es el éter sulfúrico, que no daña a la salud, y en su defecto la nafta ordinaria, que cuesta poco y mata con suficiente rapidez. Dos *Anthidium* muertos en el cianuro tienen las fajas abdominales rojas, cuando que en vida debieron ser amarillas.

A. de W. B.

Adiciones a los Vertebrados del Paraguay

por

A. de Winkelried Bertoni

En esta sección me propongo dar algunas notas y especies nuevas para el país, descubiertas por mi o por otros, que no figuran en mi «Catálogo de los Vertebrados» (Descr. Fis. y Econ. del Par., nº. 59: 1).

I. PECES

Pseudocetopsis gobioides (Kner.).

El tipo de este raro Cetópsido es de Irizanga Brasil. El segundo ejemplar conocido es el de mi colección. Es un ejemplar de 145 mm. de largo; en vida es todo blanco plateado brillante, la puntuación oscura del dorso es muy poco aparente. Aun que tiene una boca muy pequeña, salió pegado a la carnada de un anzuelo. Puerto Bertoni (Río Paraná), 1903.

Heptapterus mustelinus (Cuv. & Val.).

Varios ejemplares del arroyito de Pto. Bertoni, de 6-12 cm. de largo. El mayor tiene grandes manchas oscuras en el dorso, poco aparentes. Un ejemplar pequeño fué examinado por el Prof. Eigenmann. Se encuentra de día reposando bajo las piedras, por lo que lo creo de hábitos nocturnos. D' Orbigny. habiéndo hallado hasta 200 bajo una piedra sola, lo creyó sociable. No se conocía del país.

Paulisea jahu H. v- Iher.—**Mangurudyú pará.**

A la altura de Pto. Bertoni predomina el *Mangurudyú pará*, al paso que más al S parece mucho más raro que el *Zungaro mangurus* (*Val.*). Los ejemplares que examiné discrepan lo

bastante para tenerlos por especificamente distintos de *P. lutkeni* (Steind.) de Amazonas. Berg (An. Mus. Bs. As., IV, p. 126) dice, de un ejemplar del Paraná, que no difiere de la especie amazónica. En un ejemplar de Pto. Bertoni, de 1.200 mm. de largo, la cabeza cabe 3½ veces en el largo parcial y 3 y 5 sextos con la caudal; el espacio interorbital sólo de 8 diámetros oculares; orla de los ojos completamente libre. La cabeza es más redondeada que en la fig. de Steindachner. En vida el fondo es amarillento oliváceo o pardo oliváceoencima y blanco puro abajo; las gotas que lo adornan son oscuras en unos y blanquizcas o sea más claras que el fondo en un ejemplar grande. En general son poco aparentes y menos en los adultos que en los jóvenes. Puerto Bertoni, Yaguarasapá (río Paraná).

Pseudoplatystoma fasciatum (L.) — **Suruví.**

Quizás por su tamaño no se ha mandado a los especialistas, pero existe en los dos ríos. Un ejemplar de Pto. Bertoni de 900 mm., combinaba bien con las descripciones . En vida el fondo es pardo-oliva encima y blanco puro abajo; todas las aletas goteadas de oscuro; dorso esplendidamente reticulado de negro, con algunas gotas; cabeza goteada de negro.

Abunda igualmente que *P. coruscans* Agass., o sea el Suruví goteado, que parese ser el mayor de nuestros peces

Branchioica Bertoni Eigenm. (1917).

Es el parásito de las branquias del Pakú (*Piaractus brachypomus*); los tipos, que sirvieron a Eigenmaan para fundar el género y especie nueva, son de Puerto Bertoni. Algunos Pakú llevan muchos ejemplares dentro de la cavidad branquial. Aprovecharé para recordar que el Pakú, o una especie afín, lleva un-nombre que parece que no conocen los especialistas: es *Myletes* (*Myleus*) *mesopotamicus* Holmberg, 1889 (in «Bol. de la Acad. Nl. de Ciencias de Córdoba», X, p. 387).

Holoshethes heterodon Eigenm.—Guar. **Pikíh**

Puerto Bertoni: examinado por el Prof. Eigenman. (Coll. Bertoni, nº 604). En vida la caudal es color de oro bello. Es común en el río Paraná.

Astyanax fasciatus (Cuv.) — Guar. **Pikíh.**

Habita donde y como el anterior, a quien se parece en la magnitud y aspecto, pero la aleta caudal es siempre roja. Verificado por el Prof. Eigenman.

Knodus moenkhansii (Eig. & Kenn.)

El Prof. Eigenmann, en su admirable monografía de los Characinidae, creó el gén. *Knodus* que incluye al *Bryconamericus* nº 146 de mi catálogo (loco cit.p. 11). Es común en el río Paraná. Observo que el *K. chapadae* (Fowl.), Bertoni nº 144, es de las nacientes del río Paraguay y no está probado que sea el mismo que llega hasta nuestro territorio.

Hyphessobrycon callistus (Boul.)

Rio Paraguy, Coll. Anisits y Hasseman (1).

Hyphessbrycon santae (Eig.)

Villarrica, Paraguay, coll. Anisits: Eigenmann (loco cit., p. 202).

Markiana nigripinnis (Perug.) — Guar. **Pikíh.**

Asunción, *Coll. Bertoni* nº 1020. Un ejemplar fué verificado por Eigenmann.

Moenkhausia sanctae filomenae (Steind.) = *M. australis* Eig., Id. Cat. Bertoni pág. 12, nº 155. Probablemente es también de nuestras aguas la *M. intermedia* Eig.

Observ. generales. Una gran parte del Alto Paraná corre con rapidez entre dos murallas de piedra, prestándose poco para el desove de los peces. Esto explica a mí ver, el hecho de que a la altura de Pto. Bertoni una gran cantidad de especies son de pasa y llegan en bandadas por Octubre, especialmente los grandes. En invierno es tan difícil pescar que apenas hay quien se ocupe de ello. Los *Salminus* y *Leporinus* se acumulan al pié de los saltos o rápidos de los afluentes; allí, en la época de los amores, se mueren a veces en gran cantidad, quizás por los choques contra las piedras al perseguirse entre ellos. Lo dicho y la dificultad de pescar con redes explicaría que hasta ahora se

(1) *V. Eigenmann* «The American Characidae», part. 2, pag. 178, (1918).

conocen relativamente pocos peces a esta altura. Algunas familias, como *Cichlidae,* brillan por su escasez debido a la ausencia de charcos, lagunas y bañados.

Aprovecharé la oportunidad para agradecer al eminente especialista Prof. C. H. Eigenmann de Indiana University (U. S. A.) por la verificación de muchas especies de difícil determinación y al propio tiempo de recomendar la admirable monografía de los *Characidae* que está publicando actualmente.

II. BATRACIOS

Gastrophryne ovale bicolor Ruthven.

Él Prof. A. G. Ruthven, quien examinó un ejemplar de mi colección (nº 1080), lo considera buena subespecie, según me escribe el Prof. Fowler. Pto. Bertoni

Hyla ruber Daud. — guar, **Dyuí.**

Pto. Bertoni, (Coll. nº. 1395). También determinado por Ruthven. De la misma localidad es la *H. nasica* Cope y el *Bufo diptychus* Cope. El *Phryniscus nigricans* Wiegm. lo hallé en los bañados de Encarnación.

III. REPTILES

Hydraspis hilarii (D. B.) — guar. **Karumbé.**

Esta especie, que es la más frecuente en el Alto Paraná y sus afluentes, se alimenta—al menos los que yo examiné—exclusivamente de grandes algas que corta en trozos y traga sin masticarlas. Wied cree que se alimenta de peces pequeños, caracoles, vermes, moluscos y tal vez vegetales acuáticos. Goeldi, en su excelente estudio sobre los Chelonios del Brasil, reproduce esto (1);pero yo no he observado tal cosa. Vive en el fondo de las aguas y, cuando le acomoda, se deja flotar en la superficie. Sepulta los huevos en la arena, encomendados al calor solar.

Una hembra que tengo presente, tiene el caparazón de 310 mm. de largo por 225 de ancho. La cabeza, con 66 mm. de

---

(1) «Bol. Mus. Goeldi», Vol. IV, p. 751 (1906).

largo y 51 de ancho, sobresale 160 del caparazón y lleva dos tentáculos de 3 mm.; el ano se halla en el medio de la cola. Garganta amarilla manchada de negro; cuello pardo con gránulos rojizos. Cabeza marmolada de pardo y oliváceo; atrás del ojo hay una ceja olivácea; bajo de ella otra tira oscura y otras del mismo color en los ángulos de la boca y mentón. La línea posterior de las patas y la divisoria de sus escudos, rosado y amarillo. Creo joven de la especie un ejemplar con los escudos más o menos tuberculíferos. (Pto. Bertoni).

Cuatro huevos, ofrecidos por J. B. Jiménez y Walter Bertoni, son casi exatamente esféricos, blancos, con 32 por 31 mm. de eje: hallados bajo la arena a unos 20 m. del río.

Xenodon neuwiedi Gthr. — guar. **Mbói-pé.**

Cacé un ejemplar en Pto. Bertoni, donde es muy rara, al paso que el *X. merremii* (Wagl.) es de los más comunes; sin estar seguro creo que, como este último, se alimenta de sapos (*Bufo*). Dientes maxilares normales.

Liophis poecilogyrus Wied.

Bajo un monton de basura en descomposición hallé su nido el 21 de Diciembre. Contenía 6 huevos blancos, elípticos y blandos, con 23-28 por 14-15 mm de eje. La coloración del dorso, en Pto. Bertoni, es salpicada de pequeñas manchitas oscuras en series longitudinales; los embriones ya llevan este diseño poco variable antes de salir del huevo.

Clelia petolarius. (L.) var.?

En Puerto Bertoni tiene una coloración curiosa: el fondo es negro y abajo blanco inmaculado; el collar nucal, 3 anillos en el cuello, seguidos de 4 manchas semicirculares laterales alternadas, son de un bello verde amarillo; el resto y cola con anillos regulares rojos. Otros ejemplares más desarrollados tienen cerca del medio solo 2 o 3 de las referidas manchas, pero los anillos son amarillos verdosos en la parte anterior y rojos en lo demás. El Sr. Ruthven—por carta—piensa que conviene más a *C. petolarius* que a otras especies.

Helicops carinicauda. (Wied)

Esta bella especie de las aguas estancadas, en el Alto Paraná se la observa siempre en plena corriente viajando a manera de las anguilas con mucha velocidad o reposando entre dos aguas, pero siempre durante la noche. De día sólo ví un ejemplar en tierra, reposando bajo una piedra. Un ejemplar que dejé en un botellón con agua sin darle ningún alimento, vivió casi 8 meses; con adelgazar tomó una forma común con la cabeza bien distinta del cuello. Las fajas del dorso son muy amarillentas; la lateral y todo lo inferior amarillo puro, con baño anaranjado bajo la cola: esto es, más claros que el color normal de la especie. (Coll. Bertoni nº 1549).

El Sr. Pedro Serié (1) enumera las siguientes especies de ofidios que no figuran en mi «Catálogo», señaladas para el Paraguay más tarde por él o por autores que me eran inaccesibles.

1 *Drymobius boddaerti* Sentz—Schenkel.
2 *Liophis trifasciatus* Werner—Nueva.
3 *Aporophis lineatus meridionalis* Schenkel, (Coll. Ternetz).
4 *Rhadinaea frenata* Werner—Nueva.
5 *Oxyrhopus rhombifer inaequifasciatus* Werner—Nueva var.
6 *Paroxyrhopus reticulatus* Schenkel—Gén. y sp. nuevos.
7 *Rhinostoma guianense* Trosch.—Boulenger.
8 *Tomodon ocellatus* D. B. —Boulenger.
9 *Philodryas ternetzi* Schenk.—Nueva.
10 *Apostolepis d'Orbignyi* (Schleg.)—Boulenger.
11 *Apostolepis ambinigra* (Pters.)

Señaladas por el Sr. Serié:

12 *Liophis reginae* (L.)—Asunción.
13 *Atractus reticulatus* Boulgr.—Sin indicación.
14 *Oxyrhopus labialis* Jan—Alto Paraguay.
15 *Cochliophagus albifrons* (Sauv.)—Pto. Bertoni.

Algunas de ellas figuran también en mi colección.

---

(1)— V. «Physis», t. I, pp. 573—582, 1915, (Notas sobre la herpetol del Parag.).

IV. AVES

Asio flammeus cassini Brewer.

Esta forma parece ser la que Azara denominó *Suindá* y, si sobre él Vieillot basó su *Strix suinda*, éste último nombre debe llevar nuestra subespecie. En cuanto a *Ciccaba suinda* (auct.) conservaría el n. *C. borelliana* A. W. Bertoni. Esta especie de hábitos diurnos y de campo, sólo fué observada en las Misiones (Parag.).

Pulsatrix koeniswaldiana A. W. Bertoni.

Este nombre publicado en Enero de 1901, lleva prioridad sobre *P. sharpei* Berl. (de oct. 30, 1901) que suelén emplear los autores.

Aratinga auricapillus aurifrons Spix.

El corriente año, anormal por la falta de muchos frutales a causa de los fríos, ha desviado hasta Pto. Bertoni una pareja de este bello loro. Cacé la hembra el 11 de Noviembre: long. 305; ala 162, cola 140. Iris blanco sucio. Se alimenta de semillas de gramináceas. La especie es nueva para el Paraguay: se conocia sólo del Brasil.

Pionus maximiliani (Kuhl)

La especie es notablemente variable en el Alto Paraná. El fondo es normalmente verde, pero algunos tienen el dorso casi oliváceo. Un ejemplar de Puerto Bertoni y otro de Artaza (Brasil) tenían la frente color de rosa; el encuentro a veces es más o menos amarillo claro y uno lo tenía rojo, y por fin lo rojo y violáceo de la cola varían notablemente. Todas estas formas se hallan en la misma bandada. La de frente rosada es típica.

Corythopis calcarata (Wied)

=*Hylocentrites ambulator*, Bertoni (1901)

El esternón de esta especie es normal o sea *no* bifurcado! En caso de ser idénticas la mía y la de *Wied*, no pertenecería a la familia *Conopophagidæ*. La *Conopophaga anomala* (*A. W. Bertoni*) tiene en el sitio de la 2ª horqueta del esternón sólo una perforación subapical, constante en varios ejemplares: falla, pués,

el carácter más notable que servía para distinguir la familia y este hecho explica porqué yo y otros los habíamos tenido por verdaderos *Tyrannidæ.*

Certhiaxis? ruseola (Vieill.)

Azara dá a su « Anegadizos » (nº 233), 12 rectrices. Un ejemplar que recibí de Sao Paulo (Brasil) también tiene 12. No es, pués, *Synallaxis* como creen los autores; por las costumbres, el pico, la cola y el tarso robusto y casi holaspideano, se distingue facilmente de las especies que conozco de *Asthenes* y *Acrorchilus.* Queda a los que disponen de material suficiente averiguar si la forma del Norte (*S. cinnamomea*) tiene también 12 rectrices; en caso afirmativo, parece que debe adoptarse como nombre genérico *Certhiaxis Less.* (1847) o *Leptoxyura Reich.* (1853).

Aprovecharé para recordar que, para mí, el nº 245 de Azara es *Asthenes striaticeps* (Lafr. & Orb.); en todo caso no tiene nada que ver con *Heliobletus contaminatus* (Licht.).

Picolaptes fuscus koeniswaldianus A. W. Bertoni

Esta variedad es muy común en Pto. Bertoni y apenas difiere de la forma de Bahia. Nunca cacé la forma típica de garganta blanca que Hartert y Venturi señalan para Piraí (Misiones). En cambio es muy común a la altura de ese punto la especie parecida *P. falcinellus* (Cab. & Heine).

Cinclodes fuscus (Vieill.)

No cacé esta especie en el Paraguay aún, ni la he visto, pero Azara (nº 147) dice que ha visto cuatro ejemplares en este país. Es muy admisible que extienda sus viajes hasta los campos del Chaco y S del Paraguay, o que se detenga de paso unos días como he observado en otras especies viajadoras.

Observaciones:

La lista de las aves señaladas con seguridad para el Paraguay se eleva a 630 especies (660 con las dudosas). Foster coleccionó en Sapucái 240 especies sólo; pero debe haber allí mucho más, por ser divisoria de bosques y campos. En Pto. Bertoni, en una reducida superficie muy alejada de campos y bañados, coleccioné 379 especies en 25 años. Con esta colección y las nu-

merosas notas que conservo, me propongo intentar más tarde un estudio sobre la desordenada migración de nuestras aves y sus motivos.

Creo que está lejos el día en que se pueda fijar las razas «geográficas». Una notable cantidad de aves crían en el Paraguay y Argentina y se retiran a invernar en el Brasil, de suerte que un ave cazada en este último país puede muy bien ser nacida en el Paraguay. Otras se extravían accidentalmente de su ruta habitual por varios motivos. Para mí una región cualquiera tiene en el mismo año menos especies que las que se ha señalado durante años y no son siempre exactamente las mismas un año que otro. Algunas especies viajeras dejan de venir a un punto a veces por un par de años; las insectívoras de pasa vuelven invariablemente. Estos hechos motivaron la opinion —errónea à mi ver— de que las aves del Estado de S. Paulo aumentaron en número de especies. Hay árboles ornitófilos que no fructifican todos los años y es de suponer que algunas aves los busquen en otra región. Los fríos del corriente año en Pto. Bertoni han hecho faltar las frutas que sirven de alimento a las *Euphonia*, pues tampoco he visto un solo ejemplar de las especies de este género que normalmente suelen abundar mucho. Esto parece explicar porqué algunas aves viajan sin época fija.

Aprovecharé la oportunidad para recordar que, en mis trabajos anteriores, cuando indico como procedencia de mis aves «Alto Paraná» o «Misiones», no se trata de especies de orígen dudoso sinó de vasta distribución, que, durante un ¼ de siglo, he cazado en tantos puntos que el detalle resultaría largo y fastidioso.

En el nº 3 de «El Hornero», de Buenos Aires, aparecerá una lista de nuevas aves paraguayas que no puedo nombrar, pués los derechos de publicarlas primero los cedí al excelente órgano de la «Soc. Orn. del Plata».

AVES LUMINOSAS EN EL PARAGUAY

Llaman los guaraníes *Guihrá-tatá*, creyendo que se trata de una especie, a ciertas aves que, debido a una causa aun desconocida por la ciencia, tienen el plumaje fosforescente durante la noche. El fenómeno parece cosmopolita; en el Paraguay las observaciones más fidedignas son de una garza que parece ser *Nycticorax* y una lechuza (probablemente *Tyto perlata*). Ambas fueron observadas volando y emitían luz por el plumaje ventral.

Muchas veces hemos observado en el Paraguay que después de largas lluvias. las materias orgánicas y hasta troncos de árboles son vivamente fosforescentes por la noche, debido a hongos invisibles. Yo creo que estos hongos pueden también criarse en los nidos húmedos y comunicar la fosforescencia al plumaje del ave durante la incubación. En todo caso consigno el hecho de que el fenómeno se ha observado también en esta región.

Los sabios que se han ocupado del asunto piensan que se trata de fotobactérios o de un hongo plumícola especial; pero son tan raros los ejemplares luminosos, que no parece dado pensar sinó en parasitismo accidental. Para mí es la misma causa que hace luminosas a las *Fulgora* (Hemípteros).

A. de W. Bertoni.

SOBRE NIDIFICACION DE LOS EUFONIDOS (Ornit.)

Ridgway, (Birds of N. a. M. Am.), insinúa la posibilidad de separar los Eufoninos de los Tanágridos. En efecto, además de distinguirse por el aspecto externo, difieren de los demás grupos en ser absolutamente frugívoros. El aparato digestivo de todas las especies paraguayas se reduce a un simple tubo de unos 3 decímetros de largo, sin dilatación ni musculosidad notable. El alimento se halla distribuido por toda su extensión. Si esto es general a todas las especies creo que merecen el rango de familia distinta. Viviendo casi siempre en los bosques, he tenido la suerte de descubrir el nido de casi todas nuestras especies,

el cual también difiere del de los Tanágridos. Actualmente no hay un solo ejemplar aquí, ni tampoco hay las frutas que comen, pero no sabría decir si han emigrado o han muerto a causa del frío excepcional que hubo.

Euphonia aurea serrirostris (Lafr. & Orb.). Un nido globular describí como perteneciente a esta especie y en caso de no serlo so ocupaba en robar el material de un nido ageno. (Véase el nº 3, pág. 3 de la serie I de estos Anales). La especie viaja mucho. En Pto. Bertoni falta completamente en la mayor parte de los años y, cuando viene, es la más común en los árboles de *Cecropia*, cuya fruta prefiere a otras. Por tanto es difícil fijar variedades geográficas.

E. violacea aurantiicollis A. W. Bertoni. La he visto construir su nido en el hueco de la vaina de una hoja de palmera con fibras vegetales delgadas y la base de pedazos de corteza y fibras anchas de palmera. Después de extraido de la cavidad, difiere de la común taza en tener el hoyo muy poco profundo: es más bien un simple colchón. Fué destruido por los Tucanos e ingnoro si estaría terminado. La especie es estacionaria y aficionada a la fruta del banano.

E. pectoralis (Lath.). En Agosto la he visto construir su nido dentro del foliaje de una cepa espesa de helechos epífitos sobre un tronco muy grueso. El nido era una taza semiesférica sostenida en el costado del tronco por las raíces de los helechos, cuyas hojas lo ocultaban bien. Estaba construido con fibras y sin arte, con el hoyo poco profundo. En Pto. Bertoni parece estacionaria, pero rara. El tubo digestivo tiene 35-40 cm. de largo, dilatable en el esófago, sin molleja ni nada parecido, como en *E. nigricollis.* Sinónimo: *E. berlepschiana* A. W. Bert. (1901).

E. nigricollis (Vieill.). Es especie viajadora. Llega en Pto. Bertoni sin fecha fija, cuando abundan las frutas de Lorantáceas. No le conozco el nido y anda por parejas como la anterior, pero difiere de ella en incorporarse con frecuencia con las demás especies.

E. (Ypophaea) chalybea (Mik.). La mancha clara de la rectriz externa y otros detalles de que no hablan los autores, quizás

justifiquen la separación de una var. **eguzquizae Bertoni** (1901). El nido, con envoltura natural de orquídeas, lo describí en el n.º 1, p. 101, de estos Anales; pero no estoy completamente seguro de que sea suyo o de *E. aurantiicollis*, pués no maté los padres. La especie es estacionaria, por tanto puede ofrecer variedades geográficas.

Chlorophonia chlrocapilla (Shaw.). Esta preciosa especie es común y estacionaria en una gran parte de los bosques del Paraguay y podría resultar una forma geográfica. Una hembra de Pto. Bertoni tenía el «lorum» decididamente amarillo, formando transición hacia la *C. roraimæ* Salv. & Godm. de la Guayana, la cual es muy parecida a la nuestra en lo demás. Es la *Euphonia cyanoblephara* (mihi).

El nido es del sistema de bolsa, pero aplastado contra un tronco, con la entrada sólo unos cm más arriba que el hoyo. Aprovecha los troncos poblados de musgos y pequeños helechos, a los cuales agrega musgos enredados con tal habilidad que parece una población natural amontonada. Queda así el nido perfectamente disimulado, porque la entrada es poco aparente. Dos nidos he hallado adheridos a gruesos troncos verticales, gracias a haberlos sorprendido durante la construcción.

Yo no le hallo a nuestra especie ningún carácter morfológico que la separe genericamente de *Euphonia aurea* sinó la coloración; pienso, por tanto, que *Chlorophonia* no es sinó un subgénero de *Euphonia*.

Observ. Las frutas predilectas de nuestras *Euphonia*, en Puerto Bertoni son: Lorantáceas, Cactáceas, *Urera*, *Cecropia*, *Achatocarpus* y una Amarantácea. Todas son frutas que faltaron debido a los fríos anormales, pero ignoro aún, como ya he dicho, si han muerto como otras muchas aves frugívoras o han emigrado, pues faltan completamente hasta las especies estacionarias. Son todas de vasta distribución en los bosques del Paraguay, Misiones (R. Arg.) y Estado de Paraná (Brasil.)

A. de W. Bertoni

Indice Sistemático de las Aves Nuevas del Paraguay

(An. Cient. Parag., Serie I Nº 1, Enero de 1901)

1 Mergus octosetaceus (*Vieill.*); Bertoni p. 8, L. A. p. 334, Ih. 340
2 Aramides saracura (*Spix*); Bert. p. 10, L. A. p. 334
3 Aramus scolopaceus (*Linn.*); Bert. p. 12, L. A. p. 335
4 Ardea cocoi *Linn.* (1); Bert. p. 13, L. A. p. 335, Ih. p. 339
5 Tigrisoma fasciatum *Such?;* Bert. p. 15, L. A. p. 335, (2)
6 Penelope superciliaris *Illig.;* Bertoni p. 16; L. A. p. 336, Ih. p. 342
7 » » var?; *Bert.* p. 19, L. A. p. 336, Ih. p. 342
8 » sclateri *Gray;* Bertoni p. 20, L. A. p. 337, Ihering p. 342
9 Pipile jacutinga (*Spix*); Bertoni p. 21
10 Tinamus solitarius (*Vieill.*); Bertoni p. 23
11 Zenaida auriculata (*Des Murs*) juv.; Bertoni p. 24, L. A. p. 338, Ih. p. 341
12 Claravis geoffroyi (*Temm. & Knip*); Bertoni p. 26, L. A. p. 339, Ih. p. 341
13 » pretiosa *Ferr. Per.*, Bertoni p. 27, Ihering p. 341
14 Pteroglossus castanotis *Gould*; Bertoni p. 29, L. A. p. 339, Ihering p. 335
15 Ramphastos dicolorus *Linn.;* Bertoni página 33
16 Trogonurus curucui (*Linn.*); Bertoni p. 35 (*T. aurantius*, L. A, 340 Ih. 334)
17 » surucura (*Vieill.*); Bertoni página 38
18 Notarchus swaini bitorquatus (*Bertoni*), p. 39, L. A. 341, Ihering 334
19 Nonnula rubecula (*Spix*); Bertoni página 41, L. Ar. 341, Ihering 334
20 Aún no identificado por faltar el tipo
21 Dromococcys phasianellus (*Spix*); Bertoni p. 43, L. A. 342, Ihering 335
22 Cissopis leveriana major *Cab.;* Bertoni p. 46 L. A. 342, Ihering 320
23 Celeus galeatus (*Temm*) Bertoni; Bertoni página 49
24 » lugubris (*Malh.*); Bertoni p. 50Trinidad;C. flavescens (*Gm.*), Bertoni página 51, Puerto Bertoni
25 Verniliornis spilogaster (*Wagl.*) juv.; Bertoni p. 52, =*V. agilis* L. A., 344
26 Ara chloroptera *Gray*; var. major *Bertoni* p. 52, L. A. 344
27 Phaéthornis eurynome—*Less.*—; Bertoni p. L. A. 344, Ihering 332
28 Stephanoxis loddigesi—*Gould*—; Bertoni p. 55, L. A. 345, Ihering 332

---

(1) Para mí no está probado que sea una sola raza que habita todo el continente; en esta región parecen mayores.

(2) Quizás sea, como pensé yo y Ihering, una forma de *T. marmoratum* (*Vieill.*).

29 Agyrtria versicolor chlorobroncha—*Bertoni*—;Bert. p. 57,=*A. affinis* Ih. 331
30 Thalurania eryphile—*Less.*—; Bertoni p. 59, Ihering 331
31 Calliphlox ametystina—*Gm.*—; Bert. p. 60, L. A. 346, Ihering 332
32 Thalurania glaucopis—*Gm.*—; Bertoni p. 62, Ihering 331
33 Leucochloris albicollis—*Vieill.*—; Bertoni, L. A. 347, Ihering 331
34 Cypseloides senex (*Temm.*); Bertoni p. 66, L. A. 349, Ihering 332
35 Xiphocolaptes albicollis (*Vieill.*); Bertoni p. 68, L. A. 349, Ihering 329
36 Dendrocolaptes picumnus *Licht.*; Bertoni p. 69, L. A. 350, Ihering 329
37 Campylorhamphus falcularius (*Vieill.*); Bertoni p. 70, [=Xiphorhynchus procurvus, L. A. 350, Ihering 329]
38 Sittasomus erithacus (*Licht.*), Bertoni p. 72, L. Ar. 350, Ihering 329
39 Picolaptes fuscus kœniswaldianus -*Bertoni*-, p. 73;=P. falcinellus L. A. 351
40 Lochmias nematura (*Licht.*) var?, Bertoni p. 74, L. A. 351, Ihering 327
41 Xenops rutilus (*Licht.*); Bertoni 75, L. A. 352, Ihering 328
42 Synallaxis spixi *Scl.*, Bertoni p. 76 L. A. 352, Ihering 328
43 » ruficapilla *Vieill.*?; Bertoni p. 77 L. A. 352, Ihering 328
44 Automolus leucophthalmus bergianus—*Bertoni*—, p. 78
45 Sclerurus caudacutus scansor—*Ménétr.*—; Bertoni p. 79 [*S. umbretta* auct.]
46 Agelaius ruficapillus *Vieill.*; Bertoni 81, L. A. 354, Ihering 323
47 Cacicus hæmorrhous aphanes *Berl.*;-Bertoni p. 82, L. A. 354, Ihering 323
48 Sporophila superciliaris—*Pelz.*—Bertono p. 83
49 » plumbea-*Wied*-Bertoni 84, Ihering 321, (S. leucoptera, L. A. 355
50 Pitylus fuliginosus—*Daud.*-; Bertoni p. 85, L. A. 355, Ihering 321
51 Stephanophorus leucocephalus—*Vieill.*-; Bertoni 86, Ihering 320
52 Piranga flava *Vieill.*; juv.; Bertoni 88, Ihering 320 [P. azaræ]
53 Tangara zeledon -*Muell.*; Bertoni 89 [var.?]=C. tricolor, L. A. 356, Ih. 319
54 Euphonia violacea aurantiicollis *Bertoni*, p. 94
55 Chlorophonia chlorocapilla-*Shaw*;-Bertoni 96, Ih. 319, L. A. 357 [C. viridis]
56 Euphonia pectoralis—*Lath.*—; Bertoni p. 98, L. A. 357, Ihering 319
57 » chalybea—*Mik.*- var.; Bertoni p. 99, L. A. 357, Ihering 319
58 Tersina cœrulea—*Vieill.*-; Bertoni 102, Ihering 319 [Procnias c.], L. A. 358—P. viridis—.
59 Scotothorus unicolor—*Bp.*-; Bertoni p. 104, Ihering 326
60 Phibalura flavirostris *Vieill.* var. Bertoni p. 105, L. A. 359, Ihering 327
61 Pachyrhamphus castaneus—*Jard. & Selb.*-; Bert. 108, *P. rufus:* L. Ar. 359, Ih. 327
62 Erator atricapillus—*Vieill.*-; Bertoni p. 109, *T. inquisitor* auct.
63 Tityra brasiliensis—*Swainz.*-, Bertoni p. 110
64 Pachyrhamphus polychropterus —*Vieill.*—; Bertoni 112, Ih. 327, L. A. 361
65 » viridis cuvieri—*Sw.*-; p. 114; L. A. 362
66 Conopophaga lineata anomala —*Bertoni*-, p. 115, Ihering 331, L. A. 362
67 No es *C. colonus* juv. como cree Lynch Arr.
68 Conopias trivirgata—*Wied*—var.; Bertoni p. 117, L. A. 363, Ihering 326
69 Elænia sp. próxima a E. hypospodia y E. chiriquensis *Lawr.*, Bert. p. 119
70 Xanthomyias virescens—*Temm.*—var., Bertoni p. 120
71 Leptotriccus sylviolus—*Cab. & H.*— var.?, Bertoni p. 120, Ihering 325
72 Pogonotriccus eximius—*Temm.* -? aberratio vel n. sp.; Ih. p. 324
73 Leptopogon amaurocephalus plumbeipes—*Bertoni* = *icastus Oberh.*
74 Hemitriccus diops—*Temm.*- Bert. p. 123,=*H. vilis Ih.* p. 324
75 Pipromorpha rufiventris—*Cab.* - Bertoni p. 124, Ih. 325
76 Pachysylvia pœcilotis—*Temm.*-; Bertoni p. 125, Ihering 318

77 Corythopis calcarata (*Wied*); Bertoni p. 126, Ih. 331
78 Alectrurus sp. (juv.); Bertoni p. 128, —*A. risorius*— ?
79 Myiornis auricularis (*Vieill.*), — *Orchilus* auct. —
80 Camptostoma obsoletum (*Temm.*), Bert. p. 130, —Ornithión: L. A. 366, Ih. 325.
81 Piprites chloris (*Temm.*) var.; Bert. p. 132
82 Pyriglena leucoptera (*Vieill.*), Bert. p. 134, Ih. p. 330
83 Lochites severus (*Licht.*), Bert. p. 135, L. A. 367, Ihering 329
84 Dysithamnus mentalis (*Temm.*); Bertoni p. 136, Ihering 330
85 Hypœdaleus guttatus rodriguezianus (*Bert.*), p. 137
86 Herpsilochmus rufomarginatus (*Temm.*); Bert. p. 138, L. A. 368, Ih. 330
87 Drymophila ferruginea (*Licht.*); Bert. p. 140, L. A. 368, Ihering 330
88 » malura (*Temm.*) var.? Bertoni p. 141
89 Terenura maculata (*Wied*) var.? Bert. p. 142, L. A. 369, Ihering 330
90 Polioptila lactea *Shpe.*; Bert. p. 143, L. A. 369 — *P. leucogastra*, Ih. 317 —
91 Cœreba chloropyga *Cab.*, var.; Bertoni p. 144, L. A. 370, Ihering 319
92 Platycichla flavipes (*Vieill.*); Bertoni p. 146, L. A. 370, Ihering 316
93 Planesticus subalaris *Lev.*, juv. vel var., Bertoni p. 147
94 Chamæza brevicanda (*Vieill.*) var. Bertoni p. 148, L. A. 371 Ihering 331
95 Grallaria varia rufiventris (*Bert.*), p. 150, L. A. 372, Ihering 331
96 Thrasætus harpyia (*Linn.*), p. 153
97 Morphnus guianensis (*Daud.*), p. 154
98 Spizaetus ornatus (*Daud.*), juv. (var.?), Bert. p. 154, L. A. 373
99 Leptodon palliatus (*Temm.*), Bertoni p. 156
100, 101 Rupornis magnirostris superciliaris (*Vieill.*) B. p. 158–juv.–, p. 159–ad.
102 » pucherani (*Verr.*), Bert. p. 161, L. A. 376, Ih. 337
103 » leucorrhoa (*Quoy & Gaim.*), Bert. p. 162, L. Ar. 376, Iher. 338
104 Micrastur gilvicollis (*Vieill.*)? juv.; Bert. p. 163
105 » ruficollis (*Vieill.*); Bertoni p. 164, L. A. 377, Ihering 377
106 Harpagus diodon (*Temm.*); Berrt. p. 165, Ih. 339, L. A. 377
107 Buteo brachyurus (*Vieill.*); Bert. p. 166, Ih. p. 337
108 Falco deiroleucus —*Temm.*—; Bert. p. 168
109 Rosthramus sociabilis —*Vieill.*— ; Bert, p. 171, L. Arrib. 378, Ihering 338
110, 111 Ciccaba hylophila —*Temm.*—; Bert. p. 173, L. A. 379, Ih. 336
112 Pulsatrix kœniswaldiana —*Bertoni*— , p. 175; —*P. sharpei* auct. —
113 Ciccaba borelliana —*Bertoni*—, p. 176—, *C. suinda* auct. —
114 Tyto perlata —*Licht.*– var.?; L. A. 381, Ih. 337
115 Glaucidium brasilianum —*Gm.*–, Bert. p. 179, L. A. 381, Ih. 337

Advertencia: Este índice es la nomenclatura que deben llevar las aves descritas en estos Anales en 1901. Omito la sinonimía y toda discusión inútil en un simple índice. Los números que siguen son de las páginas de los trabajos críticos de *E. Lynch Arribálzaga* en « Anales del Museo Nl. de Buenos Aires», VII, p. 329, 1902 y *H. v. Ihering* en «Revista do Museu Paulista», VI, p. 310-384. Estas críticas, prematuras debido al estado de la nomenclatura en la época, han sido rectificadas por mí en presencia de material suficiente: omito las supuestas razas en su mayor parte.

A. de W. Bertoni

ANALES CIENTIFICOS PARAGUAYOS
PUBLICADOS POR EL DR. MOISÉS S. BERTONI

SERIE II NÚM. 4 7º DE BOTÁNICA
PUERTO BERTONI Paraguay ENERO De 1919

CONTRIBUTIONS A L'ETUDE BOTANIQUE DES PLANTES CULTIVEES

par le
Dr MOISE S. BERTONI

I PARTIE

ESSAI D'UNE MONOGRAPHIE DU GENRE ANANAS

PUERTO BERTONI
ALTO PARANA - PARAGUAY
IMPRENTA Y EDICIÓN "EX SYLVIS"

ANALES CIENTIFICOS PARAGUAYOS
PUBLICADOS POR EL DR. MOISÉS S. BERTONI
SERIE II NÚM. 4 7º DE BOTÁNICA
PUERTO BERTONI Paraguay ENERO De 1919

CONTRIBUTIONS A L'ETUDE BOTANIQUE DES PLANTES CULTIVEES

par le
Dr MOISE S. BERTONI

I PARTIE

ESSAI D'UNE MONOGRAPHIE DU GENRE ANANAS

PUERTO BERTONI
ALTO PARANA - PARAGUAY
IMPRENTA Y EDICIÓN "EX SYLVIS"

Essai d'une Monographie du Genre Ananas

par le

Dr. Moise S. Bertoni

Ayant eu d'innombrables occasions d'observer bon nombre de variétés de ce genre si interéssant, soit dans leur état naturel, soit cultivées, ainsi que la chance de découvrir une bonne espéce indiscutablement nouvelle, je prends la liberté d'en donner les descriptions, me croyant autorisé á en tirer quelques conséquences sous le rapport de leur valeur taxonomique et de leur groupement. Mes conclusions ne seront pas toujours d'accord avec celles de mes illustres dévanciers; mais le matériel vivant dont je dispose permettrait á tout bon observateur de mieux voir; d'autre part, si j'ose me prononcer, c'est en me rappelant l'indication du savant monographe de « Flora Brasiliensis» : *opus difficillimum propiaque monographia dignum ex speciminibus siccis perpaucisque varietatibus cultis, omnino non suscipiendum iis botanicis, qui plantas sub sole felici natali perscrutare non possunt, impossibile.*

Ananas microcephalus (Bak.) Bertoni

Syn. *Ananas sativus* Lindl., var. *microcephalus* Baker (Handb. Bromel., 23). Vulgo *Ihvira.*

Strobilus ovato-elongatus 8-10 cm longus, post florescentiam non auctus, omnino pallide roseo. Bracteae longissimæ, erectae, deltoideæ, fere membranaceæ, dentibus majusculis rigidisque marginatæ, ad 32 mm. Alabastrum elongatum acutum, summo aduncato. Flores valde elongati, summum bractearum mediarum ± attingentes, 25-34 mm longi (parte libera 20-22). Sepala deltoidea, carinata, 8 mm longa, persistentia, basi non vel obsolete denticulata, alba aut rosacea. Petala lineari-oblonga, a basi aliquantum decurva, triente superiore in laminam latiusculam per anthesin recurvam dilatata, dimidio superiore roseo-violaceo, 26 mm longa 5 lata. Stamina ac pollen omnino alba, 20 mm longa, filamentis compressis, 3 ultra medium vel basi petalorum adnata; antheris lineari-sagittatis, erectis, apiculatis, basi longe appendiculatis, ± 6 mm longis. Stylus linearis, 22 mm longus, sulcatus, stygmatibus irregularibus suberectus. Ovarium ovatum, summo truncatum, ad 1 cm longum, axi incrassato plus minusve circumdatum. Ovula in parte superiore cavitatis numerosa, fere omnia evoluta, haud deformata nec appendiculata. Coma nulla. Gemmæ infrastrobilares nullæ. Strobilus maturus ovatus, intus succum dulcem in massa valde fibrosa praebens, odore nullo. Semina numerosissima, parva, nigra, pleraque fertilia. Folia infrastrobilaria viridia, basi vere membranacea pallida atque angustata. Stolones numerosi, saepe metrales.

Folia 20 usque 40, dense rosulata, vix vaginata, supra basin aliquantulum angustata, crassa, totum per marginem spinoso-dentata, dentibus spatio 1-2 cm separatis, inferioribus retrohamatis 4-5 mm longis, superioribus erectis; supra nitide atque saturate viridia, subtus cinerea, nunquam lepidota, 60-200 cm longa, 3-5 cm lata, superne persensim attenuata et in spinam desinentia; medio canaliculata, obsolete sulcata; marginibus recurvis; infrastrobilaria bracteacea albescentia aut ± rosacea.

Habitat.—Cette plante est commune dans presque tout le Paraguay, les Missions et les parties limitrophes du Brésil, faisant partie typique du sous-bois et préférant le voisinage des cours d'eau, les bords aussi, quand ils ne sont que rarement innondés. Floraison générale de Septembre á Décembre, puis, sporadiquement, tout le reste de l'année.

Propriétés:—C'est une excellente plante á fibre; son nom guaraní signifie tout simplement *fibre;* aussi les chrétiens comme les indiens en font un usage continuel.

Variétés.

minor Bertoni var. n.: Characterem suum praecipue designant partes fere omnes minores, syncarpium 8-10 cm longum, folia 40-80 cm longa 3 que lata, scápalia plerumque 6-10, filamenta saepe ultra medium adnata, flores 25-30 cm longi, bracteae rosaceae, stolones numerosissimi, fructus parvi etsi bene maturi non edules, fere exsucci. Per quaslibet has regiones passim, nulla, nisi fallor, obvia.

C'est en partie la variété décrite par Morong et Britton (Plants Coll. in Par. 235) sous le nom d'Ananas sativus var. microcephalus; mais le premier auteur l'a sans doute confondue avec notre var. major.

missionensis Bertoni, var. n.: distincta foliis brevioribus, pro rata vere latioribus, recurvo-patentibus, syncarpio ovato acri. Collibus sylvicomis circa flumen Yavevihríh.

Elle serait une forme de la var. précédente, mais je crois me rappeler qu'elle présentait quelques autres particularités. Ces deux variétés n'ont presque pas d'application.

mondayana Bertoni, var. n.: a *minore* differt ovario jam per anthesin, in speciminibus omnibus mihi suppetentibus, axi incrassato circumdato et ei omnino concreto; syncarpio late ovato, 10-13 cm longo, bene maturo haud acetinoso nec acri, parce succoso sed dulce; bracteis albidis subroseis, foliis 65-100 cm longis 3 que latis, spinis ut apud var. *majorem* validis distantibusque—Paraguariae Regione Orientali, prope fluvium Mondaíh.

Cette variété, á fruit comestible quoique peu juteux, se rencontre le plus souvent dans les terres basses de l'intérieur, innondées quelques fois dans l'année par les cours d'eau.

major Bertoni, var. n. Folia numerosiora, 25-35, longiora, in umbrosis 2 m usque; syncarpio majusculo, 10-16$\times$6-8 cm, cylindroconico; sepala virentia vel albescentia; petala superne violacea, sepala fere 3-plo superantia; fructus$\pm$acris, rite maturus vix edulis.

J'ai rencontré cette var. dans les environs d'Assomption.

Son port rappelle un peu celui de l'A. bracteatus. C'est la plus employée comme fibre.

robustus Bertoni, var. n. : Caulis foliosus, elatior, 60-80 cm, crassior, superne fulvus indumento albo lepidoto facillime caduco crebre punctatimque obtecto. Folia 30-35, longitudine 120-200 cm; infrastrobilaria rosacea. Syncarpium juvenile conicum, 12-20 cm altum, basi 8 cm usque crassum. Bracteæ breviter serratae, pallide roseae persensim abbreviatae, inferiores 4 cm longae, superiores $\pm$1 cm. Sepala pallide rosea. Petala pro rata breviora, sepala vix ultra duplo superantia, latiora (6-8 mm), dimidio superiore saturate violacea. Antherae 7-8 mm longae. Stylus ultra medium subroseus. Paraguariae Regione Orientali. Fructus probe maturus succosus, dulcis, parum acetinosus, haud oxalinus, carne alba, extus flavescens. Semina sub-nigra, pro specie haud numerosa.

Usages. Cette variété, que j'ai trouvé á Bertoni, presque sur la berge, dans la sylve littorale, est la plus robuste et mérite l'attention des séleccionneurs au point de vue cultural, par la grosseur de son fruit et de sa tige rigide, par sa propagation stolonée extrémement facile, sa rusticité et sa précocité; dans son état naturel, la maturité de ses fruits arrive en Octobre et Novembre et la plante a parfaitement résisté a une température minima de—2º et n'a perdu que la moitié des feunilles (mais non les fruils) par —3º. Bonne et belle fibre.

Résumé différentiel de l' A. microcephalus: Le groupe que je viens de décrire, spécifiquement distingué par les Guaranis sous le nom d'**Ihvíra,** s'éloigne de l'*A. sativus* par ses nombreux stolons, sa pomme, dont le volume n'augmente plus (ou peu) aprés la floraison, le manque absolu de couronne et de rejetons au-dessous de la pomme, les feuilles moins nombreuses moins rigides, ne faisant qu'un chéneau imparfait, les bórds$\pm$recourbés en dessous, les épines fortes et espacées, la longueur des bractées, les sépales triangulaires, acuminés et glabres, les étamines subexertes, en partie adhérentes aux pétales, les anthéres bien plus longues (et blanches) et les graines plus petites et nombreuses.

Cela sans compter les différences de détail. Il s'agit donc

d'un groupe spécifiquement séparable.

Biologie: Toutes les variétés ci-dessus indiquées fructifient, ou peuvent fructifier, deux fois dans l'année, fleurissant de Septembre jusqu'en Décembre et d'Avril jusqu'au milieu de l'hiver et arrivant á la maturité en Oct.-Décembre et Mars-Avril. On ne les trouve jamais que dans les endroits ombragés; mais un ombrage touffu en diminue ou supprime la floraison. Elles ne se multiplient de graines que rarement, quoique celles-ci soient nombreuses et fertiles; elles se propagent généralement par les stolons, faisant tache d'huile.

A. bracteatus Lindley (char. locupl.)

=*Ananassa bracteata* Lindl.; *A. bracteatus* Schult. fil. (pro parte); *A. sativus* Schult. var. *bracteatus* (Lindl.) Mez, pro parte. **Avakachí** Guaranensium; auditur etiam **Karagwata-ruã** et **Avachí.**

Syncarpium post anthesin auctum, maturitate acetinosum nihilominus plerumque edule. Bracteae elongatae, medioximae saepe majores, interdun fere omnes aequilongae, supra latam basin constrictae. Alabastra ovata subacuta v. mutica. Flores saepe valde elongati vel bractearum longitudinem aequantes. Sepala deltoidea edentata crassa subacuta. Petala iis speciei *microcephali* similia, 18-32 mm longa, violacea vel cyanea. Stamina inclusa, 3 petalis basi connata; filamenta compressa; antherae eis sp. *microcephali* similes sed interdum breviores. Stylus stamina vix vel non superans, ± purpurascens, demum ut apud speciem praecedentem. Ovarium 7-14 mm longum, summo rotundatum, truncatum vel parum prominens. Ovula saepe aut rare evoluta; semina fertilia pauca aut nulla, majuscula. Coma magna, praecox aut serotina. Gemmae infrastrobilares saepissime numerosae atque praecoces. Stolones desunt. Folia infrastrobilaria pulchre colorata. Caulis basi perfoliatus, in scapum modice foliatum plus minusve lepidotum foliis plus minusve rubescentibus ornatum desinens; in vetustis, ob gemmas caulinares solemniter productas inter folia erumpentes et 2 post annos syncarpia iterum gerentes, plus minusve ramosus, inflorescentias 3-5 interdum 10-12 usque praebens, tunc parte inferiore prostra-

tus. Folia in vaginam brevem vix dilatata, rigide erectopatentia deinde parum recurva, optime lateque canaliculata marginibus non recurvis, 60-180 cm longa 4-6 que lata, maxime aculeata, dentibus omnibus ut videtur sursum-hamatis, majusculis, pluribus interdum per paria dispositis. Phylla comae lanceolata, dentato-spinosa. Per Paraguariae ac Brasiliae fines sponte crescens aut culta.

Habitat: Les variétés que je viens de réunir sous cette diagnose spécifique ont été observées depuis le Sud du Paraguay jusqu'au Nord du Brésil, croissant librement ou cultivées. Elles constituent un groupe assez naturel. Mais en raison des diférences qu'elles présentent, il vaut mieux, sous le rapport de leurs propriétés aussi, n'en parler que séparément.

Variétés.

sagenarius (Arruda) m.

Synon.; *A. sativus* Schult var. *bracteatus* (Lindl.) Mez; *A. sagenaria* Schult. fil.?; A. *sylvestris* Schult. (Peckolt: Volksbenenn.); *A. silvestris* Fritz Müller (Knuth: Blütenbiologie)? *Bromelia sylvestris* Vellozo; *Bromelia Sagenaria* Arruda da Cámara.

Typus omnino major, foliis elongatioribus latioribusque, aculeis maximis retro et sursum hamatis (Vell.). Syncarpium juvenile coma nondum evoluta, fructiferum longe comatum, rubens vel flavum, pulcherrime bracteis rubris perlonge pectinato-serratis ornatum, maturum sapore acetinoso. Flores eos speciei *sativi* saepius duplo superantes, petalis violaceis vel purpurascentibus. In Brasilia sponte crescens necnon hac illac culta.

Habitat: Mez (Flora Bras. p. 293) dit qu'on la trouve au Brésil croissant *presque spontanément;* mais Arruda l'indique comme naturelle de Pernambuco et Vellozo affirme qu'elle habite les forets maritimes de Rio de Janeiro. Le savant monographe (loco citato) rapporte á cette variété les numéros 12325 et 13264 de Glaziou, ainsi que le 5500 de Burchell, tous brésiliens; il faut toutefois faire quelque réserve, les spécimens d'herbier ne suffisant généralement pas; d'autant plus que je donne á la variété *sagenarius* une extension plus limitée.

Propriétés. Il semble qu'elle n'est utilisée que pour l'ex-

traction de la fibre; au Brésil on en fait des filets (*sagenae*) et des hamacs. Pison (De Medicina Brasil.) et Peckolt (Volksbenennungen) disent que ses fruits sont employés conme emménagogues et abortifs, et dans d'autres cas encore.

macrodontes (Morren) m.

Synon: *Bromelia macrodosa* Hort.; *B. ondulata* Hort.; *Ananas sativus* var. *macrodontes* Hort.; *A. macrodontes* Morren (Belg. Hortic., 1878 p. 140).

A precedenti differre videtur floribus purpureo-fulvescentibus, syncarpio late conico, 20 cm longo 18 que basi crasso, maturitate intense odorato atque minus acetinoso. E Brasilia, ubi culta et cultis aufuga.

Baker et Mez ont rapporté les spécimens de Glaziou et d'E. Morren respectivement á l' *Ananas bracteatus* Lindl. et *A. sativus* Schult. fil. var. *bracteatus* (Lindl.) Mez; vide «Flora Brasil.» Brom. 293. Malgré l'opinion des savants monographes, je crois prudent conserver provisoirement cette variété, en vue des différences ci-dessus indiquées, retenues par G. Nicholson et S. Mottet aussi (Dict. d'Horticult. ed. 1892).

rudis Bertoni, var. nova

Synon.: *A. bracteatus* var. *sagenarius* m. (M. S. Bertoni in «Agronomía» vol. IV et V, l. plur.); **Avakachí-tupí** vel *Karaqwatá-ruá* Guaranensium.

Strobilus florens ovato-elongatus, post inflorescentiam insigniter auctus, roseus.

Bracteae longissimae, pulcherrime roseo-cinerascentes, erecto-patentes supra basin latissimam abrupte constrictæ ibique marginibus recurvis, validiores, dentibus spinescentibus crebre marginatae, rigidae, medioximae ultra 30 mm longae et fere 2 cm basi latae.

Alabastra ovata acuta, summa in gemmas desinentia.

Flores valde elongati, bracteas aequantes majusculi, ad 45 mm. longi, parte libera 30 mm.

Sepala 10 mm longa, carinata, basi viridia, demum rosea.

Petala lineari-oblonga, dimidio superiore violaceo, 32 mm. longa, 6 lata.

Stamina 25 mm. longa, antheris ad 6 mm. Stylus stami-

nibus aequilongus. Ovarium ad 14 mm. longum. Ovula saepe evoluta. Coma praecox, interdum plurifaria. Gemmae infrastrobilares bracteis roseis basi ornatae, phyllis rosaceo-marginatis lanceolatis. Strobilus maturus valde elongatus, cylindricus, albidus, acri-acetinosus, odore sub nullo, attamen ultra maturitatem succo dulce copioso farctus. Semina fertilia saepe adsunt, nigra, parva. Folia infrastrobilaria praeter summitatem omnino pulcherrime rosea, basi parum angustata atque submembranacea. Comae phylla roseo-marginata, dentibus spinescentibus majusculis. Caulis sive scapus sordide purpurascens, pro rata exilis et post anthesin a strobili pondere saepissime solum usque declinatus.

Folia 60-160 cm long. 4-5½ lata, supra glaberrima, nitida, initio laete dein saturate viridia, subtus glabrescentia finissime cinerascenti-striata; dentibus omnibus sursum hamatis validioribusque, rubescentibus, spatio 1-2½ cm separatis. Per regiones Paranenses Superiores indigena et interdum culta.

Habitat. Croissant spontanément dans la Région de l'Est du Paraguay et les parties limitrophes du Brésil, cette variété donne la préférence aux bords clairsemés de la sylve, dont l'air est toujours assez humide. Entre le Guaihrá et l'Ihguasú on peut la rencontrer non loin des bords du Paraná, comme á l'Itaimbé-ih, Santa Teresa, Yuruká, San Francisco et prés de Tacurupucú et Villa do Iguassú; mais elle n'abonde pas. Cultivée, elle résiste en plein soleil. Sa croissance est rapide et son gros fruit s'inclinant jusqu'au sol avant la maturité, les rejetons qui sortent sous la pomme et la couronne s'enracinent vite et la propagation se fait ainsi rapidement, la plante devenant envahissante quand la main de l'homme ne s'y oppose.

Propriétés. Son fruit, fortement acre et piquant lorsqu'il n'est pas arrivé á une ultra-maturité, devient doux et copieusement juteux lorsqu'il est blet; on a donc, pour le consommer, un temps bien court, car la pourriture va commencer. Cet inconvénient s'oppose á son exportation. A part la consommation domestique, on l'utilise, comme au Brésil, pour la fabrication domestique d.un vin aromatique, que l'on peut champagniser et qui donne, en tout cas, un vinaigre excellent.

Comme **plante á fibre,** elle est, avec le *sagenarius*, la mei-

lleure des variétés. Sa fibre est longue, forte, mince et d'un beau blanc. Arruda da Cámara en fit apprécier, dans une brochure publiée en 1830, les belles qualités; il démontra qu'une plante moyenne donne 7 livres de feuilles et 4 onces de fibre facile á séparer. Malheureusement, la grande industrie ignore ces avantages. Elle s'est adressée á l'Ananas commun (*sativus*), qui produit moins de feuilles (3 á 5 livres), qu'on ne peut pas couper en tout temps, qui demandent un temps plus long et des frais plus élevés et donnent, en général, une fibre plus courte. Cultivée dans les bois éclaircis, avec assez d'ombrage, les feuilles de l'*A. bracteatus rudis* deviennent plus longues, la fibre en est plus fine et belle et les frais de culture se réduisent á bien peu de chose.

rudis m. subvar. ***tricolor*** m., subvar. n.: Differt foliis elegantissime regulariterque ab infima basi arcuatis, ambos prope margines lata fascia longitudinali albo-cremea ornatis, marginibusque autem roseis, spinis praecipue pulchee roseis. Coma juvencula, tunc etiam gemmae, phylla roseo-marginata in primis ostentant, serius fascias albo-cremeas.

Belle plante d'ornement á feuilles striées vers les bords de blanc jaunatre et de rose, indiquée surtout, par son port plus élégant, pour la garniture des vases et des jardins. Sa belle coloration exige, pour se former, le plein soleil; dans le sous-bois elle se réduit á une bande marginale blanchatre et la plante perd son port particulier.

hondurensis Bertoni, var. n.

Synon.: **Wild Honduras,** *Piña silvestre de Honduras.*

Syncarpium ovatum, ± elongatum, vere parvum, post anthesin modice auctum, maturitate ad 12 cm longum 9 que crassum, pallide flavum, carne albida vere fibrosa modice succosa, succo acetinoso contemptibili. Bracteae 3 cm longae, crassae? (fleshy), acutae, basi dilatata ovarium amplectentes; basales steriles magnae, spinosae, rubrae. Scapus elatus, robustus. Ovarium parvum, superne rotundatum, apice satis prominente depressione circumdato. Semina adsunt brunnea, asperula, ± 3 in quoque ovario, 4½ mm longa. Coma altissima, 43 cm usque attingens ("17×11 inches"), potius erecta, ampla, phyllis elon-

gato-lanceolatis. Folia pro rata satis dilatata, 30-38 mm, spinis spatio 6-9 mm separatis.

La description que je donne de cette intéressante variété, n'est que la traduction adaptée de celle que **Harold Hume** et **H. K. Miller** ont publié en 1904 (1), et que les auteurs faisaient suivre, avec beaucoup de raison, par la conclusion suivante: «This variety is quite interesting as it evidently comes nearer the primal type of the pineapple than any other variety now cultivatetd in the State.» (p.55).

En effet, ce type se rapproche beaucoup de l'*A. sativus* Lindl. et on pourrait le considérer comme intermédiaire entre ce groupe spécifique et le *bracteatus* Lindl. Cependant, la description et la photogravure donnée par Harold Hume et H. K. Miller me portent á le rattacher á ce dernier groupe, avec la variété suivante, laquelle se présente aussi, sous plusieurs points de vue, comme intermédiaire.

paraguariensis Bertoni, var. nova. Vulgo *Piña Paraguaya*, id est, Ananas paraguariensis. Strobilus florens ovatus, post inflorescentiam insigniter auctus, omnino purpuratus; maturus fibrosus, succo dulce acetinoso, odore delicioso. Bracteae longae summae decurvo-patentes, dentibus validis irregulariter marginatae, 22-25 mm. Alabastra obovata, mutica, summa ingemmas desinentia. Flores pro specie breviores, bracteas aequantes vel parum superantes, 25 mm longi (parte libera 18). Sepala ovato-deltoidea dimidio superiore carinato purpurato, inferiore viridi. Petala dimidio superiore cyanea, crassiuscula, 18-20 mm. longa, 5 lata. Stamina 15 mm. longa, 3 ultra medium vel basi petalorum adnata; antheris flavescentibus, quam in var. *rudi* brevioribus. Stylus 17 mm. Ovarium breve, late ovatum summo truncatum, 7 mm. longum. Ovula rare evoluta. Semina fertilia 0 vel perrara. Coma magna, praecox sæpissime multifaria. Gemmae infrastrobilares praecoces, numerosae. Folia infrastrobilaria intus intense, extus cinerascenti, apicem versus ± virescenti-purpurea. Scapus robustus erectus. Folia caulinaria 60-120 cm longa 4-5 lata, supra glaberrima nitida laeteque

(1) **Pineapple Varieties;** Bull. Nº 70, Florida Agricultural Experiment Station, Jacksonville Fla. 1914.

vel flavescentiviridia, subtus finissime cinerascenti-lepidota atque striata; dentibus omnibus sursum hamatis, rubescentibus, in specie minoribus, spatio 4-8 mm separatis. Per Paraguariam et regiones limitrophas in cultis cultisque relictis obvía, nullibi vere subspontanea.

Applications :

Cette variété était la seule cultivée, il y a 30 ans, dans tout le Paraguay, le territoire de Misiones, le Haut Uruguay et la vallée du Haut Paraná Moyen. A sa parfaite matûrité, sa pomme est des plus grandes et des plus parfumées; relativement dure, elle se conserve assez longtemps et supporte mieux les transports, Ces qualités, ajoutées á sa productivité élevée, paraissent lui devoir conserver une place parmi les variétés commerciales, malgré sa pulpe un peu fibreuse. Elle résiste moins aux froids; notablement moins par exemple, que l'Ananas de Pernambuco d'introduction directe, fait bien inattendu, dont je n'ai pu trouver l'explication. En échange, elle résiste mieux á l'insolation et il n'est pas nécessaire d'ombrager son fruit. Comme plante á fibre, elle est économiquement inférieure á la précédente, mais elle vaut toujours mieux que les variétés de l'*Ananas sativus* en général.

Résumé différentiel de l' *A. bracteatus* mihi: Sans doute voisin du *microcephalus*, il s'en distingue toutefois spécifiquement par la présence d'une tige supraterraine, rameuse, donnant origine á de nombreux scapes; l'absence de stolons, la présence d'une couronne terminale et de rejetons sous-strobilaires, les feuilles du scape pourprées, ainsi que celles des rejetons et de la couronne, les feuilles caulinaires (il n'y a pas de véritable rosette) plus solides, non doublées vers le milieu par leur poids, formant un chéneau complet dans toute leur largeur et sur toute leur longueur, sans marges recourbées en dessous; les bractées non décroissantes réguliérement de bas en haut de la pomme, brusquement rétrécies au-dessus de la base qui est d'ailleurs plus large; ainsi que par l'accroissement de l'infloréscence depuis la floraison, les boutons de la fleur non allongés ni aigus, les fleurs plus allongées, les étamines et les anthéres proportionnellement plus courtes, le style plus ou moins pourpré et l'absence de graines fertiles, souvent absolue.

A. muricatus (Arruda) Schult. fil.

Synonimie: *A. sativus* Schult. var. *muricatus* (Schult. fil.) Mez; *Bromelia muricata* Arruda; *Br. ananas* var. *aculeatus* L.? **Ananas de Agulha** des Brésiliens = ananas á aíguillons.

"Et mihi et autoribus recentíoribus ignota, bracteis in aculeos mutatis, adscendentibus valideque pungentibus differre dicitur. An omnino nostri generis, vel potius *Aechmea* ex affinitate *A. sphaerocephalae*?'' (Mez, Flora Bras.' 293, anno 1893).

L'existence de cette plante, comme véritable Ananas, nettement indiquée par le botaniste brésilien Arruda da Cámara, il y a plus d'un siécle, m'a été confirmée par des personnes dignes de foi; d'ailleurs, un des botanistes qui ont mieux étudié les plantes usuelles du Brésil, Th. Peckolt, l'avait inscrite dans son catalogue ''Volksbenennungen der brasilianischen Pflanzen'' publié en 1907 (1). Cet auteur n'ajoute que ces mots: «Frucht essbar. Blaetter zu Faser.» Il s'agit donc d'un Ananas á fruit comestible et d'une plante á fibre. La nature de ses bractées engage á le placer non loin de l'*A. bracteatus;* mais il me semple que provisoirement nous devons suivre l'avis d'Arruda et le séparer spécifiquement. Il se peut qu'il soit confondu avec le *sagenarius* sous le nom de *Naná Brava*, ananas sauvage dont parle Marcgrav (Hist. Rerum Natur. Bras., p. 33, edition 1648).

Ananas sativus Lindley.

Sinon.: *Ananassa sativa* Lindl.; *Ananas sativus* Schult. fil.; *A. vulgaris* Lindl. (in Baillon Dict. Bot.); *Bromelia Ananas* L. (non *B. sylvestris* Vell.). **Naná** Guaranensium (Oviedo, Pison, Marcgrav, Martius, Montoya, Caminhoá, Mez), **Ananá** recte Guaranensium (Lery, Martius, Peckolt); auditur etiam **Avachí** et *Avakachí* (Arruda, Martius, Peckolt, Correa, H. Hume & H. K. Miller), sed nullo modo *Panakú*. Etymon, *á* = fructus, *naná* = verissime, insigniter.

(1) Malheureusement les noms vulgaires présentent un si grand nombre d'erreurs de lecture ou typographiques, que la lecture de ce livre est malaisée.

Syncarpium post anthesin insigniter auctum et altitudinem a 15 usque 40 cm attingens, extus flavum, rubescens, violaceum aut viride, intus album, flavescens aut modice rubescens, carne plerumque vix fibrosa, succo dulcissimo, gratissimo, interdum modice acetinoso farcta; quoad formam varium, haud rare montrosum; axi sub anthesi ovariis paullo adhaerente. Bracteae pro genere breves, glabrae aut dorso lepidotae; florigerae incurvo-adpressae, alabastra vix superantes et petala non aequantes aut iis paullo longiores, dentatae aut integrae, rubentes aut virentes, parte inferiore canescentes, crassae, cymbiformi-concavae, dorso in porcas prominente, parte superiore triangulari-acuminata erecta; superiores et summae steriles parum recurvae. Alabastra ovata, summa in gemmas saepe desinentia. Flores 28-32 mm longi, violacei, lilacini vel purpurascentes. Sepala erecta ovato-triangularia, ± carinata, apice late obtuso, paullo asymmetrica, integra aut minute dentata, crassa, glabra aut dorso lepidota, violacea vel rosacea aut viridescentia, petala ad ½ vel ad ⅓ amplectentia. Petala elongata vel oblonga, apice vix, vel interdum haud recurva, tametsi saepius aperta, in ⅓ fere altitudinis ligulis binis plus minusve fimbriato-incisis aucta. Stamina petalis conspicue breviora, seriei utriusque basin usque libera, antheris in genere brevioribus, 2-4mm longis, flavescentibus. Ovarium axi carnose incrassato circumdatum et omnino ei concretum, late ovatum. Semina fertilia plerumque nulla vel perpauca, rare numerosa tunc nigrescentia, quam in specie *microcephalo* majora.

Scapus erectus robustus; praesertim apicem versus ± brunneo-tomentellus, interdum albidus, paucies foliorum longitudinem aequans 2½-4 cm crassus.

Stolones desunt. Folia 25-50, coriacea, 60-120 cm vel ultra longa, satis rigide erectopatentia, exteriora arcuatim decurva; omnia basi in vaginam brevem ± laciniose dentatam utrinque strato lepidoso brunnescente obtectam dilatata atque super vaginam longe sed parce constricta; ample solemniterque canaliculata, marginibus haud recurvis; dimidio superiore ± sensim angustata et in spinam elongatam desinentia; supra plane viridia saepiusque nitidula, subtus tenuiter albo-lepidota atque finissime secundum venas longitudinales striata; crebre denta-

to-aculeata, dentibus spatio 2-6 mm tantum separatis (1) flavescentiviridibus; non rare tamen, apud formas cultione magis evolutas, subintegra vel integra. Folia infrastrobilaria plerumque oblique inserta, ± rosacea vel violacea, subamplexicaulia, anguste peracuteque lanceolata, basi (dorsoque praesertim) tomentello-lepidota, saepe aliquantum reflexa.

Species latissime culta, nullibi sponte, nec subsponte, neque fortasse cultis vere aufuga crescens, etsi in cultis relictis sylvae caesae, multis vertentibus annis, sylvae herbarumque incursionem hac illac sustinens; ob id non vere naturalis et cultione manifesto expolita; attamen quoad fructum, folia, aliaque signa non monstrosa. (Formas autem monstrosas, quandoquidem vere instabiles, in hac descriptione praetermisi).

Nomenclature vulgaire. Le nom de l'ananas n'est que le nom guaraní (2) *ananá*, dans lequel, *á* signifie fruit (dans le sens le plus général) et *naná* signifie excellemment; c'est la forme la plus correcte. Son abbréviatif *naná* est toutefois d'un usage plus étendu; les premiers Européens l'indiquent pour les Antilles, Haïtí surtout, oú habitait un peuple guaranien, parlant une langue semblable au guaraní; il se trouve chez les Galibis; Pison, Marcgrav, Martius, Caminhoá etc. l'indiquent pour tout le Brésil; Montoya le donne comme le nom guaraní spécifique dans les Missions des Jésuites qui allaient jusqu'á l'Uruguay et au Rio Grande du Sud; c'est le nom le plus général et il ne peut y avoir de doute au respect. Le nom *avachí* et sa forme probablement plus moderne *avakachí* apparaissent aussi dans une partie du Brésil et au Paraguay; dans ce groupe spécifique il s'applique aux formes á fruit (syncarpe) cylindrique allongé, rappelant l'épis du *Zea mays* et généralement attribuées á la variété *pyramidalis* Mill.; ces variétés horticoles étant considérées au Brésil comme les meilleures, son nom ne pouvait manquer de passer par extension abusive á d'autres variétés, á tel

---

[1] Consentaneus b. o D. Munro, in Transact. London. Hortic. Soc., serie II, 1, 1-34, 1835.

(2) Le nom *toupi*, ou *tupí*, donné comme synonime de *guaraní* par Martius et ses continuateurs, a dans la langue guaranie, une valeur générique bien différente et une valeur spécifique opposée. Il faut donc l'abandonner, comme je l'ai démontré dans l'introduction á mon étude «Influencia de la Lengua Guaraní en Sud-América y Antillas» [Asunción, 1916].

point que dans certaines régions on donne ce nom á tous les ananas. *Avachí* étant le nom guaraní du maïs, l'étymologie serait tout á fait claire; la forme *avakachí*, mot équivoque dont le sens originel est considéré comme malpropre, ne serait qu'un de ces quiproquos voulus dont l'espiéglerie, souvent assez crue, de la langue populaire guaranie donne plusieurs exemples. (1) Le nom de *caraguatá*, générique et s'appliquant á toutes les broméliacées, ne lui a été donné (Montoya, Lozano) que par confusion ou extension excessive (2). Quant au nom de *panakú*, il signifie panier en guaraní courant; Mez l'a admis comme synonime d'ananas, á cause d'une mauvaise interprétation du texte de Lery (3).

Variétés de l'Ananas sativus.

Comme cbez la plupart des plantes cultivées, la caractérisation botanique des variétés et des formes de l'*Ananas sativus* présente encore beaucoup de points obscurs, de lacunes et d'incertitudes et je ne saurais avoir d'autre prétension que celle de faire un pas en avant.

A ce propos, qu'il me soit permis de toucher, en passant, á une difficulté générale. Le sens, la valeur et le rang qu'au point de vue botanique on doit attribuer á la variété et á ses subdivisions, ne sont pas bien fixés. Ainsi, plusieurs botanistes admettent comme variétés botaniques des types que pour les autres ne sont que des formes et meme de simples status. Cer-

---

[1] Quant á l'étymologie donnée par Martius [Woertersammlung Brasilianischer Sprachen p. 383], elle n'est pas plus fondée que la plupart de celles que cet auteur, si méritant comme botaniste et ethnographe, prétend établir sans avoir pu acquérir au préalable une connaisance approximative du mécanisme da la langue guaranie, qu il croyait volubile et capricieusement variable [1. c., p. XIII], lorsqu'elle est, au contraire d'une fixité et d'une rigidité remarquables.

(2) Lozano "Conquista del Río de la Plata, vol. I p. 248, ed. 1873" donne des détails fort intéressants á propos des applications au XVII siécle, mais en confondant sous le nom unique de Caraguatá le *microcephalus*, le *bracteatus rudis* et notre *sativus*. Il fallait dire, en tout cas, **Karaguatá-ru'á.**

(3) Jean de Lery, dans le XIII chap. de son Voyage au Brésil, dit que les femmes indiennes apportaient les ananas dans des paniers qu'elles appelaient panacous: «ganze Koerbe voll welche sie panakus nennen», trad. allemande, Muenster 1794 p. 228.

taines prétendues variétés ont été établies sur un seul caractére (1) différentiel. Or je crois que nous ne devons considérer que comme une simple forme le type dérivé qui ne se distingue que par un seul caractére, quoique celui-ci soit des plus importants. Ma modeste opinion est qu'une véritable variété doit différer du type spécifique et par son ensemble et par plusieurs caractéres d'une certaine importance. Si les différences portent sur des organes d'une importance secondaire ou manquent de profondeur, mais sont constantes, c'est le cas d'établir une sous-variété. Quant au rang de forme, on devrait le réserver aux types ne s'éloignant que par un seul caractére, ainsi qu'aux variétés apparentes qui sont le résultat conditionnel d'une cause extérieure, comme par exemple, le climat, l'altitude ou la nature du sol.

Dans le genre qui nous occupe, certains auteurs et les grands horticulteurs ont créé plusieures espéces avec une caractérisation tout á fait insuffisante. Aussi les botanistes monographes qui se sont eccupés de cette question, comme Baker et Mez, en ont repoussé la plus grande partie ou la totalité. Quelques unes n'étaient en réalité que des formes culturales instables, de simples status ou des monstruosités; les mieux caractérisées n'étaient que des variétés ou des sous-variétés. J'ai cherché á déterminer le rang qui correspond á ces derniéres et á les identifier avec des types vivants ou assez parfaitement décrits. Mais j'ai négligé les suivantes:

Ananas coccineus E. Morren: Descourt. Fl. Med Ant., V p. 141 t. 341;

A. Mensdorfianus Hort. par E. Morren, Belg. Hortic., année 1878 p. 143;

A. monstrosus Hort. in Baker Bromel. p. 23;

— *ovalis* Mill.: Gard. Dict. n. 1;

— *Penangensis* Hort. par E. Morren l. c.;

— *prolíferus* Hort., in Baker, l. c.;

— *serótinus* Mill. in Gard. Dict. n. 5.

Plusieurs grands horticulteurs ont cherché á établir une

[1] Notre imprimerie demande aux indulgents lecteurs qu'ils veuillent bien pardonner si, n'ayant pas encore reçu, des États Unis á cause de la guerre, le matériel complémentaire, elle se voit forcée, de temps en temps, á employer des accents incorrects.

classification des variétés de l'Ananas commun: D. Munro, G. Nicholson, S. Mottet, Harold Hume et H. K. Miller, dont j'ai les travaux sous mes yeux.

Clef de Munro: Mr D. Munro donna, en 1835, pour la classification des variétés horticoles, la clef suivante, laquelle, malgré ses défauts, mérite notre attention (1)

* Feuilles sans épines:
A. Fleurs pourpre..........Havannah, Smooth Havannah
B. Fleurs lilas, presque blanches:
a) Fruit arrondi..............................Vert d'Antigua
b) Fruit conique allongé.................. Sugar-loaf rayé

** Feuilles á épines petites et nombreuses (espacées de ± 2 mm):
A. Fleurs pourpre:
a) Fruit ovale.........Providence blanc, Vert de Java, Black Jamaica
b) Fruít cylindrique ....Orange Sugar-loaf, Dowton Havannah
c) Fruit conique allongé.....................New Jamaica
B. Fleurs lilas..................New Demerara, Surinam rayé

*** Feuilles moyennement épineuses (épines dissantes de ± 3-4 mm).
A. Fleurs pourpre:
a) Fruit cylindrique.........Sierra Leona, Ansons, Monserrat, Trooper's Helmet
b) Fruit conique allongé.........Providence vert, St. Vincent
B. Fleurs lilas:
a) Fruit cylindrique.........Globe, Lemon Queen, Otahiti, Surinam, Buck's Seedling globe
b) Fruit conique allongé.........Sugar-loaf á feuilles brunes, id. Noir, id. á feuilles farineuses, id. Brun, id. á feuilles rayées, Black's Seedling, Trinidad, Enville, New Enville, Spring Grove Enville,

(1) Trans. London. Hortic. Soc., Ser. II, 1, 1-34

Lord Bagot's Seedling, Blithfield Orange,

**** Feuilles á épines grandes et rigides, espacées de 6 mm en moyenne:

A. Fleurs pourpre.........Antigua Noir, Welbeck Seedling, Ripley

B. Fleurs lilas:

a) Fruit arrondi.........Globe Russe, Cockscomb Russe

b) Fruit cylindrique.........Reine, Reine de Ripley, Reine Vert, Reine de Moscou, Reine rayé, Reine rayé argenté, Reine d' Antigua, Blood Red.

Quoique trop artificielle, cette méthode de classification serait fort commode. Malheureusement, dans la pratique elle résulte trop souvent inappliquable. Comme Harold Hume et H. K. Miller l'ont remarqué, la présence ou absence des épines, ainsi que leur dimension et la distance qui les séparent, peuvent varier selon la vigueur de la feuille et les conditions de végétation. Pour ma part, j'ai toujours remarqué que la distance qui sépare les épines l'une de l'autre est proportionnelle au degré d'ombrage et d'humidité. Quant aux formes á feuilles sans épines, on peut les considérer, sauf probablement le *lucidus*, comme des obtentions culturales instables; quelques unes demandent une sélection continuelle et présentent de temps en temps des feuilles épineuses; cela me fait penser que presque toutes reviendraient plus ou moins au type épineux, en les transportant sous un climat plus sec ou insoleillé et en les abandonnant assez longtemps dans le milieu naturel. On ne peut pas nier la possibilité d'une mutation, qui serait alors fixe. Mais la division, par exemple, de toutes les variétés horticoles en deux groupes caractérisés par la présence ou l'absence d'épines (que plusieurs horticulteurs ont proposé), au point de vue botanique est inadmissible. Malgré ces objections, la clef de Munro peut présenter quelques avantages lorsqu'il s'agit de déterminer rapidement certaines variétés horticoles.

Harold Hume et Miller ont proposé un groupement tout différent et plus naturel. Ils établissent trois types fondamen-

taux et groupent, par affinité, toutes les autres formes autour de ces types. Heureusement choisis parmi les principaux et les plus connus, ces types sont: *Reine* (Queen), *Cayenne* et *Espagnol.* Le tableau suivant montre le groupement des variétés cultivées dans l'Etat de Florida étudiées par les auteurs et dont ils donnent les descriptions détaillées, ainsi qu'une série d'excellentes photogravures. Je n'ai pas voulu traduire les diagnoses de ces groupes, crainte de ne pas en interpréter exactement toutes les parties.

* *Queen Group*—The typical variety, Golden pineapple. Yellow flesh, pointed eyes sloping upwart from the sides, deep yellow fruit, syrupy juice, flavor rich and sweet:

Black Ripley, Egyptian, Golden, Ripley vert, Pernambuco.

** *Cayenne Group*—Type: Smooth Cayenne. Flesh light yellow, eyes broad and flat, not elevated at the nipple. Leaves smooth or serrated; plants strong, up-right, vigorous:

Cayenne, Enville, Rothchild.

*** *Spanish Group*—Type: Spanish pineapple. Flesh white; eyes flat but elevated at the corners of the bracts; leaves strong, stiff and serrated:

Blood, Porto Rico, Prince Albert, Red Ceylon, Sugar Loaf, Spanish, Yellow Ceylon.

Subdivisions botaniques del'Ananas sativus.

Var. ***microstachys*** (Lindm.) Mez.

Synonimie; *Ananas microstachys* Lindman; *Acanthostachys ananassoides* Baker.

«Typo omnino minor. Scapus gracilior est et leviter floccosus vel subglaber. Bractearum pars libera minus elongata quam in forma normali. Sepala explanata minus deformia sunt. Planta, ex diagnosi iconibusque Lindmanianis nequaquam specifice a typo diversa.»

Cette derniére phrase, si absolue, du monographe Charles Mez, auteur de cette diagnose, m'oblige á laisser á cette plante le rang de simple variété, contrairement á l'opinion de Lindman, qui en donna la description spécifique, et de Baker, qui la plaçait dans un autre genre. Cependant, Mez avoue ne l'avoir pas

vue; d'autre part, la différence indiquée chez les sépales me fait soupçonner qu'il s'agisse en réalité d'une espéce imparfaitement étudiée. Elle est d'ailleurs peu connue et n'a été observée que sur l'Arachá, plateau central brésilien, entre Cuyabá et le Goyaz et Minas. Cette région étant plus ou moins xérophile, et sur de grandes étendues remarquablement séche, le *microstachys* serait un type d'adaptation.

Var. ***Debilis*** (Lindl.) Baker.

Synon.: *Ananassa debilis* Lindley; *Ananas debilis* Schult.

«Praesertim foliis undulatis recurvis differt. Flores pallide purpurei. Syncarpium elongate ovale, immaturum persaturate viride, maturum sordide flavum paulloque virescens» (Mez, in Flora Bras. Bromel. 293).

Trop imparfaitement décrite, son rang et ses affinités sont difficiles á établir. Elle n'a été indiquée, á ma connaissance, que dans les serres d'Europe. Par la coloration et la forme du syncarpe elle rentrerait dans la var. *viridis* m.; la nature ondulée et recourbée de ses feuilles n'est pas bien éloignée de la forme élargie des feuilles de celle-ci.

Var. ***Porteanus*** (C. Koch) Nicholson.

Synonimie: *Ananas Porteanus* C. Koch, fide E. Morren; *A. sativus* Lindl. var. *Porteanus* K. Koch, G. Nicholson in (Dict. of Gardening, 1884; Nicholson et Mottet in Dict. d'Hortic., 1892).

Folia olivacea, satis erecta, lata fascia longitudinali centrali pallide flava exornata, ut videtur quam apud formas typicas validius spinosa. Scapus altius erectus. Philippinensis.

Variété ornamentale originaire des Philippines.

Var. ***variegatus*** (Bojer) Baker.

Synonimes: *Ananas variegatus* Bojer (fide Baker, Brom. p. 23); *A. sativus variegatus* Hort., in Nicholson l. c..

Folia rosulata, eleganter arcuatim recurva, parte centrali laete viridia et interdum parce striata, ambos versus margines lata fascia longitudinali cremea exornata, marginibus rubris. E caldariis Europae.

La coloration de cette variété ornamentale rappelle tout á

fait celle de la sous-variété *tricolor* de mon *A. bracteatus rudis.* Cependant Nicholson et Mottet, l. c., qui séparent spécifiquement le *bracteatus* du *sativus*, la gardent dans ce dernier groupe.

Var. ***bracamorensis*** Bertoni.

Synonime: *Ananas bracamorensis* Hort., Linden, in Wiener Illustr. Gartenzeitung, 1885, p. 143.

Planta pro genere gigantea e Columbia oriunda.

On ne peut admettre que provisoirement cette variété, dont je ne connais, pour ma part, aucune description.

Var. ***lucidus*** (Mill.) Baker (charact. locupl.)

Synonimie: *Ananas lucidus* Miller; *Bromelia ananas* var. lucide virens L.; *Bromelia lucida* Willd. (Enum. Hort. Berol. 345); *Ananassa lucida* Lindl.; *Bromelia ananas* var. *inermis* Pers. Incluses: *Ananas glaber* Mill.; *Bromelia semiserrata* Willd.; B. *subspinosa* Wendl.; *Ananas semiserratus* Schult. fil.. Vulgo **Ananás Liso,** esp. et brés.; Ananaz Pita, brés.; King Pineapple, angl., Smooth Pineapple amér.

Folia omnino inermia aut prope apicem solum dentibus paucis armata; persensim versus apicem attenuata et in spinam terminalem validam desinentia; subtus saepius viridia, interdum optime: supra saepe a basi lucide rubenti-aurantiaca tumque apicem versus virentia; sat elongata, nihil admodum dilatata. Syncarpium maturum extus pallide flavum, carne flavescente succo dulce copiosissimo farcta. Bacca depressa, crassa centro vix sublato, sæpe rubropicta. Bracteæ parvæ, parte superiore baccæ centrum stricte obtegente atque rubente vel pulchre ignea; basales virides aut rosaceæ a lata basi sensim in spinam terminalem validiusculam attenuatæ. Scapus robustus. E Guayana et Venezuela oriunda?

De toutes les formes de l'ananas, le *lucidus* est celle qui a été mieux étudiée; de lá, sa synonimie compliquée. Malgré cette faveur, sa caractérisation était insuffisante, ce qui explique, en partie, qu'elle n'ait pas été acceptée par certains auteurs. Le type Smooth Cayenne, par exemple, quoique sans nul doute appartenant a cette variété, ne pourrait figurer sous la diagnose du *lucidus* donnée par Miller, Baker et Mez. Cette variété présente un certain nombre de sous-variétés ou formes; entre elles,

je crois qu'on peut distinguer botaniquement les suivantes:

For. **typicus** m, (= *A. s. lucidus* (Mill.) Mez Fl. Bras.): folíis subtus optime viridibus, supra a basi lucice rubenti-aurantiacis, apicem versus virentibus; syncarpio maturo pallide flavo, bracteis pulcherrime igneis; floribus pulchre coeruleis.

For. **cayennensis** m.: foliorum coloratione in specie normali, dentibus nullis; bracteis aurantiacis, parvis, brevibus, basalibus viridibus in rosaceas aliquantum vergentibus; syncarpio maturo magno, ovato-elongato vel subconico, flavo; bacca vere depressa interdum seminifera, floribus purpurascentíbus. ¶ Variétés horticoles: Cayenne Lisse ou Cayenne, probablement aussi Havannah, Smooth Havannah.

For **antiguensis** m.: floribus pallide lilacinis albescentibus; syncarpio maturo late ovato vel subsphaerico, minore, viridescente. ¶ Var hort. Vert. d'Antigua. Je la place ici avec réserve.

For. **mordilonus** hort. Linden. (*Ananas mordilona* hort. Linden. in E. Morren Belg. Hort. 1819). Differt praesertim foliis variegatis atque syncarpio maturo magno, odore gratissimo. Ducit ortum verisimiliter a forma *lucido typico*. E Columbia.

Var. **pyramidalis** (Miller) Bertoni

Synonimie: *Ananas pyramidalis* Mill.; vulgo **Avachí**, *Abbachí, Avakachí*, guar., bras., ind. occid et amer. septentr.; **Abacachí Legitimo**, brasil. Strobilus flores conicus 7-12 cm longus. Syncarpium maturum alte conicum vel subcylindricum, magnum vel maximum, flavum, aurantiacum aut ± rubens, carne subalbida vel flava succo copiosissimo farcta, scapi axis parte centrali e syncarpio etiam eduli. Bracteæ basi dorso in porcas 3-5 prominentes atque crassissimae, in triente superiore vere strictæ aque modice dentatæ, canescentes, 15 mm longæ; basales steriles stricte lanceolatæ, rosaceae. Flores elongati, bracteas longe superantes, 30 mm longi, parte libera 20 mm. Sepala dorso rotundato dimidio superiore non vel vix carinato, integra, praeter basin viridem canescenti-violacea. Petala oblonga, superne pallide lilacina, apice vix recurva, 18 mm longa 7 que lata. Stamina 15 mm. Stylus staminibus aequilongus. Ovarium late ovatum supra depressum. Ovula summo cavitatis sat nume-

rosa nunquam tamen evoluta. Coma magna, stricte erecta saepissime simplex. Gemmae infras trobilares semper adsunt plus minusve numerosae, praecoces validiusque evolutae. Folia potius stricta, pro rata abrupte acuminata, nihil admodum elongata, omnino dentata. E Brasilia ortus; specimina suppetentia e civitate Pernambuco.

La description que je viens d'en donner prouve bien qu'il s'agit d'une variété botanique á distinguer, et elle s'applique tout aussi bien á mes plantes, originaires des environs de la ville de Pernambuco, qu'aux plantes étudiées par Harold Hume et H. K. Miller dans la Florida. C'est une variété fort renommée dans les marchés. Je suis aussi d'accord avec ces auteurs sur le fait qu'elle n'aime pas le plein air et demande de l'ombrage. Cependant j'ai été étonné de constater qu'elle résistait mieux aux froids que presque toutes les autres variétés, botaniques ou horticoles, et en particulier, beaucoup plus que le *bracteatus paraguariensis.*

En échange, je ne trouve pas que l'on puisse conserver, sinon comme des sousvariétés les suivantes:

Subvar. ***macrocarpus*** (Dony) m. (*A. s. pyramidale violaceum macrocarpum* Dony, ap. Chernovitz, Dict. I. 178); syncarpio maturo maximo, 30-40 cm et ut dicitur 45 usque alto, rubente, axi mollissimo succoso, scapo robustissimo 3-5 cm crasso; gemmis infrastrobilaribus numerosis majoribusque. E calidioribus Brasiliae. Vulgo **Avakachí Roxo.**

Subvar. ***albus*** Mill. (= *A. s. pyramidale album* Mill.): syncarpio maturo 20-25 cm alto, carne albescente, succo acidulo delicioso farta, axi centrali etiam eduli. Brasilia quam maxime laudatus.

Je néglige les prétendues sous-variétés *violaceum* Don., *aureum* Don. et *rubrum* Don.; mal caractérisées, elles pourraient bien appartenir á d'autres variétés.

Var. ***viridis*** (Miller) Bertoni (char. locupl.)

Synonimie: *Ananas viridis* Mill.; *A. pyramidalis viridis* Don.; vulgo **Ananás Verde** hisp. et brasil., Queen Group (Hume & Miller).

Syncarpium nondum maturum viride vel atrate viride; maturum saturate viride vel fere aurantiacum, ovatum-elonga-

tum carne flava parum fibrosa. Baccae prominentes superne ± conicae, quasi acutae, numerosae. Folia latiora, prorata abrupte acuminata, omnino dentata, saepe breviora, plerumque viridia, interdum rosacea. Bracteae parvae, crassae, in spinam validius desinentes; basales virides, flavescentes aut rubentes atque in spinam validam exeuntes. Scapus robustus.

Ainsi caractérisée, cette variété est naturelle et assez bien limitée. Elle compte bon nombre de variétés horticoles, dont les suivantes, á ma connaissance, peuvent etre considérées comme des formes botániques:

a) *Black Rippley,* décrite, comme les 4 suivantes par Harold Hume & Miller dans l'ouvrage cité;

b) *Green Rippley,* voisine de la précédente;

c) *Golden Queen,* type du Queen Group des auteurs cités;

d) *Egyptian* de la Floride (Cleopatra?);

e) *Pernambuco,* bonne váriété á petit fruit d'un vert foncé avant la maturité, á la maturité jaune, juteux, presque sans fibres et a coeur mou, bien connu au Paraguay et dans une bonne partie du Brésil, oú il a donné lieu á quelques races peu différentes.

f) *Ananaz Verde* du Brésil, à fruit plus allongé, fibreux et de mauvaise qualité; plante de collection; forme originaire ou efferata.

Var. ***hispanorum*** Bertoni var. n.

Synonimie: *Spanish,* aux Indes Occidentales; *Spanish Group* de Harold Hume et Miller, en partie. Pro parte, *A. sativus pyramidalis* Don.

Syncarpium maturum ovatum (saepius longe), flavum non rare rubens, nec perrare seminiferum, carne alba vel albescente, saepe fibrosa, succo saepe acidulo, odore grato; nondum maturum saepe viride, ovulis magis frequenter evolutis. Bacca depressa etsi centro aut bracteae latere parum sublata. Bracteae basales saepe rubentes vel roseae. Folia potius stricta, non rare ± rosacea, satis rigida aut flaccidula, dentata, rare atque proparte tantum spinis destituta.

Cette variété est moins facile á caractériser, car certaines

formes qui la composent ont des affinités assez importantes avec la variété pyramidalis et surtout avec la variété viridis. Non obstant, elle parait se dégager assez clairement de l'ensemble des nombreuses formes qui ne rentrent pas dans les précédentes variétés. Elle constitue un groupe répandu dans tous les pays chauds du monde, comptant plusieurs types de grande culture; ceux-ci, en général, ne sont pas les plus fins, étant assez fibreux et plus ou moins acides; mais une certaine acidité plait aux Européens sous les tropiqnes; en outre, les plantes sont généralement rustiques, résistant mieux en plein air que le *lucidus*, le *pyramidalis* et le *cayennensis*, tout en étant plus fortes contre les maladies.

Parmi les types mieux connus, á citer l'Espagnol, ou Spanish, de grande longue le plus cultivé dans la Floride; le Puerto Rico, aux fruits énormes; le Sugar-Loaf á feuilles teintées de rouge, le Sugar-Loaf commun et le vert foncé; le Rouge de Ceylan, les Blood, Prince Albert, etc.

Ce groupe, en échange, est moins connu dans le Brésil, oú l'on donne la préférence aux variétés plus douces, dépourvues de toute acidité et sans fibres, comme l'Avachí, le Pernambuco, etc., que l'on consomme en forte quantité et sans aucun mélange ou préparation.

Ananas guaraniticus Bertoni, sp. n.

Synearpium florens elongate cylindricum triente superiore conico basique rotundatum, sub anthesi 7-10 cm longum 3 que crassum, e viridi ± rubescens, post florationem auctum; maturum 13-15 cm longum 4-6 crassum, sordide flavescens, carne densiuscula etsi eduli potius fibrosa, succo dulcissimo vix acidulo nullo modoque acri farcta, odore grato, diu conservabile.

Bracteae majusculae, 18-22 mm longae, a syncarpii basi ad apicem vix decrescentes, irregulariter insigniterque dentatae, subrosaceae; dimidio basali dilatatae, carinatae crassae, baccae mediam parten amplectentes; dimidio superiore erecto-patentes, ovato-triangulares, in spinam parvam terminalem desinentes, marginibus atque repandis, spinis majusculis plus vel minus patentibus, irregularissime dispositis nonnullis retro aut patenti-

hamatis, ± rosaceis, intructis. Bracteae basales steriles vix vel haud longiores, irregulariter triangulari-acuminatae, sensim in spinam validiusculam desinentes, triente vel dimidio basali striatae atque albescenti-lepidosae plus vel minus rosaceae; 20-25 mm longae basique 6-8 mm latae, dentibus eis bractearum fertilium similibus etsi minus irregularibus.

Baccae compressione mutua strictae, quam apud varietatem quamlibet speciei *sativi* minores; parte superiore solemniter sublata fereque (et aliquantum oblique sive sursum) pyramidata atque subacuta.

Flores, ex alabastro elongato, pro rata majusculi atque stricti, parte libera 20 mm longa, bracteas superantes. Sepala iis speciei *sativi* similia, ± rosacea, exceptione in locis umbrosioribus ubi sordide viridia. Petala stricte oblonga triente supremo obovata, versus apicem parum recurva, superne purpurascentia basinque versus sensim albescentia; demum eis *A. sativi* similia. Stamina totidemque similia, tametsi antheris pro rata magis elongatis vel strictioribus. Stylus antheras paullo superans et ± exertus, uti stamina omnino candidus, quoad formas ei *A. sativi* similis. Ovula numerosa plerumque evoluta. Semina pleraque abortiva, fertilia saepius parum numerosa, quam ea speciei *sativi* Lindl. minora.

Coma subsimplex praecox, jam sub anthesi incipiens, phyllis lanceolatis violascentibusque in genere crassioribus; dein ad syncarpium maturum magna, 20-30 cm lata, phyllis linearibus, arcuatim recurvis, indumento lepidoso albo copiose obtectis. Gemmae infrastrobilares nullae vel non evolutae.

Scapus 55-90 cm altus, strictus sed firmis, erectus, foliorum longitudinem interdum aequans, sub copioso tomento lepidoso albido gilvus vel rubescenti-isabellinus, foliis compluribus (16-22) instructus; foliis a scapi basi gradatim decrescentibus; superioribus basi sordide purpurascentibus prope basin abrupte dilatatis, demum linearibus, reflexis. Caulis praeter scapum brevissimus, erectus. Folia caulinaria ad 20, sub-rosulata, dimidio vel triente basali regulariter arcuatim recurva, demum vix arcuata fereque patentia, in genere strictiora, 80-120 cm longa, 12-18 mm lata, infima tantum basi amplectenti-dilatata, supra basin non constricta, persensim in spinam terminalem longam desinentia, valde rigida atque in genere crassiora, opti-

me semi-circulatim canaliculata (marginibus vere sublatis, in canalem semi-orbiculatum vel magis profunde depressum totam per longitudinem porrecta); supra nitidule saturateque viridia, subtus indumento lepidoso tenuissimo cinereo obtecta atque subtilissime striata; valide atque regularissime dentata, dentibus spinescentibus, omnibus sursum hamatis, fere aequidistantibus, spatio 8-10 mm separatis, in umbrosis albidis, in insolatis roseis.

Stolones omnino desunt. Planta robusta, perrara, nisi fallor haud vel vix gregaria, in locis haud opacis sylvae virgineae vel in vacuis saltibus stirpibus refertis crescens, aéris siccitatem ope roris mire sustinens, fortuite etiam maximas insolationes sustentans. E regione fluminis Jejuíh Superioris, forte et aliis locis Paraguariae Sylva orientali. Nullibi culta.

Propriétés, habitat.

Quoique sauvage, cette plante présente toutes les qualités essentielles de l'Ananas cultivé. Son fruit n'est pas bien juteux; mais il est remarquablement doux, bien peu acide et nullement piquant; c'est en somme un fruit comestible, á plus forte raison que celui du *bracteatus rudis* et tout aussi bien que celui du *bracteatus paraguariensis*. Elle fleurit avec le *sativus*, vers Septembre, et son fruit arrive á la maturité vers Février, étant un peu plus tardif que le *sativus*. N'étant encore en possession que de quelques pieds, il ne m'a pas été possible de la soumettre á une culture intensive, laquelle donnera probablement un bon résultat, sinon économique, aumoins au point de vue de l'étude génétique. La plante est rare; presque personne la connait au Paraguay; elle ne vit d'ailleurs, semble-t-il, que dans la partie la moins explorée du pays, Cette circonstance ne me permet pas d'indiquer d'une façon bien exacte son habitat.

Non obstant, et l'endroit oú la plante croissait naturellement et de longues années d'observation dans mon jardin, m'autorisent á établir qu'elle donne la préférence á un milieu moins ombragé, dans un air moins humide que celui que le *microcephalus* et le *bracteatus* demandent. Le cas échéant, elle résiste en plein soleil dans cette région du Haut Paraná, oú la chaleur des rayons solaires est des plus fortes que l'on puisse observer dans les pays chauds. Ses feuilles si étroites, char-

nues, á bords fortement relevés, peu ouvertes á l'insolation et formant un chéneau admirablement disposé pour recevoir la rosée et la conduire au coeur de la rosette, expliquent clairement ces facultés.

Caractérisation différentielle.

Sans doute voisin de l'*Ananas sativus*, l'*A. guaraniticus* s'en éloigne spécifiquement par les caractéres suivants, que j'indiquerai en suivant l'ordre de la description latine.

Les bractées de l'*A. guaraniticus* sont plus grandes (égalant celles de certaines variétés de l'*A. bracteatus*), et ne décroissant presque pas de bas en haut; leur moitié supérieure est élargie, plus ou moins ovale; les dents épineuses de leurs marges sont longues et excessivement irréguliéres, quelques unes dirigées en bas. Les bractées stériles de la base sont au contraire relativement petites, ne dépassant pas, ou presque pas, en longueur, les précédentes. Les baies sont petites et leur partie supérieure se dresse en pyramide un peu courbée vers le haut. Les fleurs sont plus allongées. Les ovules, bien développés, donnent lieu á des graines fertiles plus petites. La couronne est plus précoce et relativement plus grande; en échange, il n'y a pas de pousses á la base du «fruit» ou syncarpe. Le scape est élancé, assez souvent aussi long que les feuilles et quelques fois plus long, bien plus mince que chez n'importe quelle variété du *sativus*. Les feuilles supéríeures du scape sont brusquement élargies et seulement dans leur tiers inférieur, le reste étant linéaire; elles ne sont pas insérées obliquement. Les feuilles, moins nombreuses marquent prima facie une différence spécifique; vraiment linéaires, elles n'ont que de 12 á 18 mm de largeur sur 80-120 cm de longueur; en échange elles sont bien plus épaisses et rigides que chez nul autre type du genre *Ananas*; leurs bords sont tellement redressés, qu'elles forment, sur toute leur longueur, un chéneau bien plus profond, régulier et complet que chez le *sativus* et disposé de façon á recueillir le maximum de rosée; en outre, elles ne sont pas rétrécies vers la base et ne se dilatent qu'au moment d'embrasser la tige; leurs épines, enfin, ne sont pas moins caractéristiques, étant bien plus fortes et réguliérement éloignées l'une de l'autre de 8 á 10 mm. Tronc court et point de stolons.

Diagnose du Genre *Ananas*

Les types nouveaux, ou nouvellement étudiés, que je viens de décrire, me permettent de compléter la diagnose du genre, tout en étant obligé de rectifier sur certains points celles qui avaient été données par mes illustres devanciers.

Genus ***Ananas*** Adanson:

Sepala basin usque libera, erecta petalisque adpressa, sinistrorsum convoluta vel nonnunquam eutopice imbricata, deltoidea, apice obtusa, integra, crassa, latere tecto in alam perangustam dilatata. Petala in aestivatione dextrorsum convoluta, basin usque libera, sub anthesi stricte erecta atque tubum cylindricum genitalia ± includentem formantia, apice tamen ± recurvatim aperta, altiuscule ligulis binis margine fimbriato-incisis aucta. Stamina 6, inclusa aut subexerta, biseriatim sepalis petalisque alternantia, alba; filamenta filiformia, compressa, serie I libera, serie II prope basin aut medium usque petalis connata; antherae anguste sagittatim lineares longeque acutae, erectae, polline albo. Tubus epigynus brevissimus. Ovarium solemniter inferum, post anthesin axi ± carnose incrassato basi vel fere omnino cinctum et ei concretum. Stylus fere filiformis, subtrigonus vel trisulcatus, antheras paullo superans, aut aequans, aut eis paullo brevior; stigma lobatum, lobis longiusculis subcontortis atque suberectis. Placentæ interno loculorum angulo prope apicem affixae. Ovula in quoque loculo ad normam 3, apud species et

varietates cultas vel cultione obtentas saepe non evoluta vel nulla; ovata, singula podio cylindrico insidentia. Syncarpium e baccis numerosissimis (50-150) spiraliter dispositis, ± succosis axique carnose incrassato formatum, magnum, saepissime apice coma coronatum. Coma simplex, e brateis summis sterilibus gradatim in phylla evolutis; aut pluri- vel multifaria, etiam ex alabastris adjacentibus in gemmas inductis. Baccae summum ob periathii rudimenta ± alte umbonatum aut depressum. Semina in syncarpio numerosissima aut parum numerosa, apud varietates cultas saepius nulla; nigra vel nigrescentia, parva, depresse ovoidea, exappendiculata.

Folia primaria dense rosulata, basi in vaginam brevem dilatata, linearia, canaliculata, super vaginam vix aut non constricta, apicem versus sensim attenuata atque in spinam terminalem validam desinentia, sæpissime spinoso-dentata; dentibus sursum hamatis, infimis interdum retro-hamatis aut patentibus.

Folia scapalia numerosa ab inferioribus foliis primariis similibus ad infrastrobilaria gradatim decrescentia, saepius spinoso-dentata, subamplexicaulia; infrastrobilaria brevia, saepe reflexa, saepe oblique inserta, fere semper ± colorata. Folia omnia dorso tenuissime striata, supra nitidula in rosea plerumque vergentia saltem dorso; juniora, interdum utrinque, indumento lepidoso obtecta. Inflorescentia erecta, densissime strobiliformi-spicata. Flores solemniter sessiles, violacei vel purpurascentes aut lilacini. Herbae perennes, terrestres, silvicolae interdum stoloniferae, gregatim crescentes. Syncarpium, etsi esu non semper gratissimo, edule. Species 5, per regiones neotropicas naturales, altera latissime culta nullibique spontanea.

Observations Dans la description du genre que je viens de donner, j'ai suivi l'ordre de celle que le savant monographe de «Flora Bras.» nous a donné, de façon á ce que l'on puisse noter sans perte de temps et exactement les changements que je me suis permis d'introduire dans la diagnose. Je n'insisterai donc pas sur ces derniers. Je dirai seulement que je n'ai pas touché á la nature du pollen, car il me semble que seul celui de l'*A. sativus* Lindl. a été étudié, et de mon côté, je n'ai pas eu le loisir d'étudier celui du *microcephalus* m. et du *guaraniticus* m., que je n'ai pas sous la main en ce moment.

Ainsi constitué, le genre *Ananas* devient tout á fait naturel. Un seul des groupes spécifiques n'est pas représenté á l'état spontané au Brésil ou dans le Paraguay, étant évidemment un produit d'adaptation horticole, que l'on peut rencontrer de temps en temps, sous les apparences d'une plante subspontanée, dans toutes les parties chaudes du monde. L'*A. microcephalus* et l'*A. guaraniticus* ne sont connus qu'á l'état sauvage.

Patrie: _ C'est un genre indiscutablement néotropical. L'étendue de sa dispersion naturelle n'est limitée que par les tropiques, ou plus exactement, par les deux lignes isothermiques qui limitent la zone tropicale climatologique. Mais il me semble que son centre est plutôt au sud de l'équateur. Quant á l'*A. sativus* Lindl., introduit en Europe et en Afrique aprés la découverte de l'Amérique, et bien plus anciennement en Océanie et dans l'Asie Orientale, il ne peut descendre que de l'*A. guaraniticus*, comme nous verrons tout á l'heure. Ces deux *species* ont donc une grande importance pour l'histoire de l'homme, car, avec certaines autres dont j'aurai l'occasion de parler au cours des études qui feront suite á la présente, elles nous donnent la certitude de l'existence, á une époque fort reculée, de relations réciproques on ne peut plus suggestives entre les peuples qui habitaient l'Asie Orientale d'une part et l'Amérique Méridionale et Centrale de l'autre (1).

---

(1) Dans un Mémoire présenté en 1910 au congrés scientifique international de Buenos Aires, ainsi que dans mon étude «Pre - y Protohistoria de los Paises Guaranies» (Asunción, 1914), j'ai cherché á démontrer que ces relations ont commencé, trés anciennement, par l'intermédiaire de grandes terres polynésiennes aujourd'hui disparues, et auxquelles je donnais le nom d'**Archinésie.** C'est dans ces terres que la sous-race américaine mongoloïde

Des Changements Evolutifs dans le Genre Ananas

Origine des variétés Cultivéés

L'*Ananas microcephalus* (Miller) m. est sans doute une **forme ancestrale.** Tandis que les autres formes du genre tirent de la terre un profit qui va toujours en diminuant jusqu'á étre presque nul, le *microcephalus* est une plante terrestre dans toute l'acception du mot. Elle est fortement fixée dans le sol, par ses racines et par ses stolons. Ses racines sont de la méme nature que celles de tout le genre; mais elles s'enfoncent profondément et leur fonction (unique, pourrait-on dire) est l'absortion de l'eau et des aliments.

Ses **stolons** sont fort caractéristiques: ils sont nombreux, longs généralment de 0, 60 á 2, 00 m et se chargent pratiquement des fonctions de propagateurs de l'espéce, car les graines, quoique nombreuses, trouvent rarement un milieu favorable á leur germination. Dans leur trajet ils présentent deux aspects différents: la I section est assez mince, couverte d'écailles marcéscentes, et son parcours se trouve á 5 ou 10 cm de profondeur dans le vrai sol; la section II, unie á l'antérieure par un court trajet presque vertical, court sur le vrai sol, ou entre celui-ci et la couche de détritus végétal qui le couvre souvent. Cette seconde partie est un peu plus grosse et tout á fait couverte par des écailles bractéiformes, embrassantes, striées, dentées dans leur partie supérieure et brusquement terminées en pointe épineuse; la base des écailles est brune tirant au rouge; la partie

---

dominante aurait eu ses origines et la race mongolique probablement son berceau. Plus tard, et jusqu'á une époque relativement moderne, une fois l'Archinésie disparue, ces relations purent continuer, quoique plus rares et difficiles, entre les Polynésiens et les peuples Cara·ibes [Guaraniens], hardis navigateurs, et aussi avec les anciens habitants du Pérou et viceversa.

supérieure verdit sous une couverture écailleuse cendrée. Ces stolons émettent des racines.

En échange, la **couronne** et les **rejetons** manquent absolument chez l'*A. microcephalus;* les stolons suffisent, et la propagation, par ce dernier moyen, est mieux assurée dans la sylve un peu épaisse, oú la fructification n'est pas abondante. Ses **feuilles** sont souvent imparfaitement canaliculées et les moins rigides; elles n'ont pas encore grand besoin d'exercer les fonctions de collectrices de la rosée, car dans le sous-bois la fraicheur est toujours suffisante, et pendant les époques sans pluie extraordinairement longues, la rosée, retenue par le feuillage des arbres avide d'eau, n'arrive presque pas jusqu'aux Ananas, dans les bois un peu touffus, préférés par le *microcephalus.*

Les **étamines** de la II série sont collées aux pétales comme chez le genre *Acanthostachys,* ascendant direct et seul proche parent du genre *Ananas.* Elles portent, en outre, des étamines plus allongées que dans nul autre groupe. Notons encore, parmi les différentiels les plus importants, ses **graines,** fort nombreuses dans le syncarpe, généralment assez nombreuses dans chaque fruit ou baie, et plus petites.

L'*Ananas bracteatus* Lindl. nous présente un état évolutif plus avancé, adaptation á un milieu moins ombragé, partant moins humide, mais oú l'action plus vive et directe des rayons solaires est compensée par l'abondance des rosées pendant les époques de sécheresse. Au commencement de la formation de ce groupe spécifique, les stolons disparaissent, remplacés dans leurs fonctions de propagateurs par la couronne et les rejetons infrastrobilaires. Dans la variété *sagenarius* m. la couronne ne se développe encore que tardivement; le jeune syncarpe est chauve; mais un peu avant la maturité, une grande couronne le surmonte; on peut supposer que quelques stolons se développent encore, de temps en temps, chez les plantes vivant dans leur état naturel, les bois maritimes du Brésil. Chez la var. *rudis* m. la couronne est déjá précoce et puissante; les stolons ont disparu; non obstant, quoique trés rarement, quelque court stolon se montre encore. Chez les deux variétés, les rejetons apparaissent sous la pomme et contribuent, comme nous l'avons vu, á la propagation; chez le *rudis* ils sont nombreux, puissants et aussi

précoces que chez les formes cultivées.

Les **feuilles** présentent toujours une section transversale plus ou moins ondulée, comme chez toutes les variétés du microcephalus; mais elles prennent chez l'*A. bracteatus* un aspect plus redressé et solide et chacune constitue un chéneau plus complet, presque comme chez l'*A. sativus;* il faut résister, plus ou moins, aux rayons solaires et ramener la plus grande quantité possible de rosée. C'est que celle-ci peut déjá se réunir au pied des feuilles en plus grande quantité que chez l'*A. microcephalus*, et cette eau n'est pas lá seulement pour maintenir la fraicheur de la plante; elle commence déjá á offrir sa contribution á l'alimentation des tissus par des subtances alimentaires, qui se forment en elle par l'arrivée de certains insectes et la présence d'autres matiéres organiques. Aussi les **racines** perdent un peu de leur importance; elles sont moins nombreuses, moins fixées dans le sol, se contentant souvent de ramper sur terre parmi les détritus organiques. La plante en souffre dans sa stabilité; elle s'incline, se couche souvent, laissant alors, á un rejeton qui ne manquera pas de pousser, le soin de la reconstituer, car la rosette qui ne peut plus recueillir la rosée languit et meurt.

Chez l'*A. bracteatus* var. *paraguariensis*, variété cultivée, l'évolution est, en suivant la méme direction, la plus avancée du groupe *microcephalo-bracteatus.* La culture, qui cherche á habituer la plante au plein air et au soleil, y a sans doute contribué. Le développement radiculaire est réduit au minimum. Dans leur milieu naturel, ou abandonnées á elles mémes, les variétés du *bracteatus* que j'ai pu étudier suffisamment, ainsi que l'*A. sativus*, ne méritent le qualificatif de plantes terrestres qu'au point de vue moins important. Car elles ne font que reposer sur le sol; leurs racines, courtes, faibles, séchant au bout d'un an et méme avant, rampent sur terre et ne s'enfoncent vraiment que dans le détritus végétal. Elles mériteraient bien mieux le qualificatif d'épigées.

Dans la variété *paraguariensis* m. les feuilles sont mieux canaliculées, un peu plus rigides et dressées, moins longues et les épines ne sont pas si fortes; mais la face supérieure en est striée et la section transversale est plus ou moins ondulée comme chez la var. *rudis* et les épines présentent l'aspect et le groupement de cette variété. En outre, les feuilles de sa couronne et

les supérieures du scape présentent l'aspect et la nature de celles de l'*A. bracteatus* et sa var. *rudis*; celles-lá sont assez largement lancéolées dans les ⅔ supérieurs, assez profondément striées sur la face supérieure et dentées comme les feuilles caulinaires; celles-ci ne sont pas réflexes ni insérées obliquement comme chez l'*A. sativus*, ne différant presque pas de celles du *bracteatus rudis*. Ce qui démontre, avec les autres différentiels, que si la var. *bracteatus paraguariensis* se rapproche de l'*A. sativus* sous certains rapports (á cause sans doute de l'état commun de culture), elle ne s'en éloigne pas moins par ses traits essentiels; car il faut ajouter á ceux-ci la nature des organes floraux, qui ressort des descriptions respectives que je viens de donner. Le fruit de la var. *paraguariensis* prend l'aspect de celui de l'*A. sativus*; mais ses longues bractées, surtout celles de la partie inférieure, et sa couronne, montrent encore la parenté avec la var. *rudis*, qui est probablement son ascendant direct, s'il ne faut pas placer entre les deux le Wild Honduras.

En effet, l'*A. bracteatus hondurensis* m., par ses fruits petits et non comestibles, la grandeur de ses bractées, et ses épines fortement espacées, indiquerait une évolution en retard sur celle de la var. *paraguariensis*. D'autre part, son scape robuste et dressé et la forme de son fruit (syncarpe) indiqueraient une affinité immédiate avec cette variété. Je le place donc provisoirement entre cette variété et le *rudis*. Mais n'ayant pu l'étudier directemet, je ne puis le faire sans beaucoup de réserve.

Descendance: En résumé, dans cette branche du genre *Ananas*, les probabilités de la lignée évolutive suivante paraissent evidentes:

I	*A. microcephalus*	var. *minor*	Naturel
II	= =	var. *mondayanus*	id.
III	= =	var. *major*	id.
IV	= =	var. *robustus*	Nat. et comest.
V	*A. bracteatus*	var. *sagenarius*	Naturel
VI	= =	var. *rudis*	Natur. et cult.
VII	= =	var. *paraguariensis*	Cultivé

La variété *macrodontes* trouverait probablement sa place entre le *rudis* el le *paraguariensis*, et possiblement entre ce dernier et l'*hondurensis*. Mas certaines particularités du *ma-*

crodontes paraissent indiquer une branche latérale, possiblement issue du *sagenarius*. ¶ Quant á l'*A. muricatus*, il est trop peu connu pour pouvoir en indiquer, avec une certaine probabilité, la place dans l'arbre généalogique.

Origines de l'Ananas commun.

Comme nous venons de le voir, quelques variétés de l'*Ananas bracteatus* font l'objet d'une certaine culture. Mais ce n'est que d'une façon limitée et seulement, je crois, dans les pays d'origine. La grande culture ne s'occupe que de l'Ananas commun, *A. sativus*. Et comme il s'agit d'une des plantes tropicales les plus importantes, son origine et l'histoire de sa diffusion doivent intéresser au double point de vue, botanique et humain.

L'*A. sativus* forme avec le *guaraniticus* une branche á part, dont ce dernier est la forme ancestrale. Ici, l'évolution a répondu á d'autres causes. Il s'agit d'une adaptation á l'état cultivé. Nous savons que cette adaptation présente des changements généraux, qui s'observent dans presque tous les cas, et des changements particuliers, produits surtout par les méthodes de culture et le but qu'elles se proposent, ainsi que par les changements de climat ou de milieu. Parmi les changements généraux, rappelons d'abord la plus grande ampleur, surtout chez les organes végétatifs. Ceux-ci perdent en méme temps de leur résistance: ils deviennent moins rigides, moins fibreux, moins armés contre les ennemis de toute nature. En échange, si la graine ne constitue ni l'objet ni le moyen de la culture, et celle-ci est trés ancienne, elle perd plus ou moins sa propriété germinative, et dans certains cas elle peut disparaitre totalement.

Tout cela est arrivé chez la lignée *guaraniticus-sativus*. Chez le *guaraniticus* la souche est solide et bien plantée dans le sol; chez le *sativus* elle est moins ferme et finit par ne faire que ramper sur terre; c'est la culture qui doit la maintenir debout; abandonnée, en général elle se couche et languit. Les feuilles, coriaces, épaisses, rigides et trés étroites chez le *guaraniticus*, s'élargissent remarquablement chez le *sativus* et arrivent á leur plus grande largeur chez les variétés soumises á une culture

plus intensive; naturellement, cela n'est pas sans perte d'épaisseur et de rigidité. Comme chez la branche *microcephalus-bracteatus,* les crochets, assez forts sur les feuilles du *guaraniticus,* deviennent toujours plus petits et plus rapprochés chez le *sativus* et disparaissent chez la variété *lucidus*. Le milieu naturel du *guaraniticus* est encore assez humide: 1800 mm de pluie annuellement, point de sécherese périodique, rosées trés abondantes et tant soit peu d'ombrage. Quant au *sativus,* on a cherché dans maints pays (et souvent réussi) á le cultiver en plein soleil. En tout cas, on l'a acclimaté dans des pays n'offrant en général que 1000 á 1500 mm de pluie et un air bien plus sec pendant la longue sécheresse périodique tropicale. L'élargissement des feuilles était donc nécessaire pour pouvoir réunir une plus grande quantité de rosée.

Les feuilles infrastrobilaires, de l'*A. guaraniticus,* soit les petites feuilles supérieures du scape, ne sont pas insérées obliquement; mais cela ne s'observe que chez certaines variétes du *sativus*; en échange, elles sont déja réflexes, particularité qui caractérise le *sativus* aussi. Le scape est toujours dressé et robuste dans les deux groupes spécifiques; mais, ayant á supporter une pomme toujours plus grosse, il devient de plus en plus gros, depuis celui de l'*A. guaraniticus* á peine aussi gros que le petit doigt, jusqu'á celui du *sativus pyramidalis macrocarpus* qui atteint presque deux pouces de grosseur.

L'*A. guaraniticus* ne présente aucun rejeton sous la pomme; la réprodution étant assurée par de nombreuses graines fertiles et une puissante couronne, les rejetons ne sont pas encore nécessaires. Ils n'apparaissent pas tout de suite chez l'*A. sativus* (1); plusieurs types appartenant aux variétés *viridis* et *hispanorum* en sont encore dépourvus; mais ils atteignent leur plus grand développement chez la var. *pyramidalis*. C'est une évolutíon parallele á celle que nous avons vu dans la branche *microcephalus-bracteatus*. Mais la couronne, dans la branche *guaraniticus-sativus,* évolutionne plutót dans un sens contraire; chez aucun type elle n'est plus puissante que chez la forme an-

(1) Voir l'**Addenda** á la fin ne cette étude. Dans la diagnose de l'*A. sativus,* les données á propos de la couronne et des rejetons ont été omises par mégarde.

cestrale; au contraire, elle est réduite au minimum chez certaines formes de la var. *pyramidalis*, comme l'Avachí, et peut disparaitre, comme chez l'Ananaz Pellado du Brésil (1).

Les bractées, déjá assez courtes chez le *guaraniticus*, se raccourcissent toujours davantage chez les variétés de l'Ananas commun; en méme temps, leur partie supérieure libre devient toujours plus étroite; le point culminant de cette double évolution se trouve précisément chez les variétés les plus profondément altérées par la culture. C'est ce que l'on peut dire aussi des dents dont les bractées sont armées; fortes et disposées de façon trés différente chez l'*A. guaraniticus*, elles se régularisent et se rapetissent chez le *sativus*, disparaissant presque chez les variétés les plus cultivées, le *s. lucidus* et le *s. pyramidalis*.

Les baies se sont transformées dans un autre sens, mais en suivant la méme ligne évolutive. Le fruit, objet de la culture, devait nécessairement se développer de plus en plus. Aussi, petites et étroites chez l'*A. guaraniticus*, les baies prennent de l'ampleur chez le *sativus*, surtout chez les meilleures variétés. En méme temps elles s'aplatissent. Leur partie supérieure est conique et presqu' aigue chez le *guaraniticus;* elle est encore assez soulevée et conique chez le *sativus* var. *viridis;* elle l'est moins chez la var. *hispanorum*, devient assez plate chez la var. *pyramidalis*, encore plus chez la var. *lucidus* et s'aplatit totalement chez le *lucidus cayennensis*, la forme sous plusieurs rapports la plus altérée par la culture. Quant á l'ensemble de la pomme, ou syncarpe, il n'a fait qu'augmenter de volume et devenir toujours plus doux et mou, depuis l'*A. guaraniticus* des bois, jusqu'aux formes les plus modifiées des vars. *lucidus* et *pyramidalis;* il fallait s'y attendre, le fruit étant le but de la culture; mais ce fait est important, car il indique la succession des états évolutifs.

Les organes floraux ne montrent presqu' aucun changement important, chose facile á prévoir, car dans le changement de la condition biologique, de sylvestre á cultivé, on ne voit rien qui puisse affecter directement ces organes. Comme chez la

(1) **Ananaz Pellado** = Ananas chauve. Cette forme l'est d'une façon permanente; mais la «pomme chauve» se note assez souvent comme accidentelle chez des types de grande culture comme le Pernambuco, le Cayenne, etc.

branche *microcephalus-bracteatus,* le bouton de la fleur se raccourcit dans la lignée *guaraniticus-sativus.* Les pétales du *guaraniticus* sont plus étroits, répondant á la remarquable étroitesse des feuilles; ce dernier caractére n'est pas sans avoir une certaine influence sur les dimensions relatives des autres organes floraux aussi. Dans cette lignée, les anthéres diminuent de longueur, plus ou moins, comme chez la branche *microcephalus-bracteatus.* Mais ce ne sont lá, en somme, que des changements peu importants et quelquefois méme un peu douteux.

Quant á la présence de graines fertiles chez le *guaraniticus* des bois et á l'absence de graines et méme d'ovules bien développés chez le *sativus,* c'est lá un changement que la culture explique facilement. A noter, cependant, une certaine reprise chez quelques formes cultivées, lesquelles, dans des conditions spéciales que j'ignore (je n'ai jamais observé ce fait dans cette zone), peuvent produire un nombre plus ou moins grand de graines fertiles dans chaque pomme. Ces graines sont plus grandes que celles de l'*A. guaraniticus*; H. Hume et H. K. Miller (l. c. avec fig.) en indiquent d'environ 4 mm de diam.; c'est une augmentation analogue á celle qu'on observe dans la série *microcephalus-bracteatus.* Ni la présence de graines fertiles, ni les plus fortes dimensions de celles-ci, paraissent répondre á un besoin de la plante. On n'en voit pas la raison. Mais il faudrait d'abord vérifier si la propriété de produire des graines appartient á des types déterminés, et dans le cas contraire, si elle devient héréditaire.

Conclusions.

Comme nous venons de le voir, l'*Ananas sativus* est la continuation logique de l'*A. guaraniticus.* On pourra pousser plus loin les détails comparatifs; on arrivera toujours á une pareille conclusion. L'évolution de chacun des caractéres va, du *guaraniticus* sauvage jusqu'aux variétés du *sativus* les plus modifiées, toujours en suivant une direction identique. Le parallélisme de chaque ligne est remarquable. Les changements sont coordonnés, harmoniques et s'expliquent le plus souvent comme conséquences nécéssaires; ils répondent fort bien aux changements de milieu et aucun n'est contradictoire. Nous pouvons donc en conclure avec sécurité que l'*Ananas guaraniti-*

cus est la forme naturelle ancestrale de l'*A. sativus*, que l'on cherchait depuis longtemps.

Le Paraguay devient par ce fait la patrie orginaire de l'Ananas commun. Nous avons vu que celle-ci l'a été aussi des variétés cultivées du *bracteatus*; ceci en commun avec le Brésil et autres pays du reste de la partie tropicale du continent; tandis que le *guaraniticus*, plante rare et cantonnée dans une région peu étendue du Paraguay, marque d'une façon précise le point d'origine de l'Ananas commun. Ce fait a une importance historique qu'on ne saurait mettre en doute.

Migrations.

Le tracé des migrations d'une plante cultivée doit coïncider approximativement avec le tracé des migrations du peuple qui l'a conquise sur la nature. Or, selon toutes les probabilités, le peuple guaraní (= toupí) est originaire d'une région qui comprend le Paraguay actuel, l'Est de la Bolivie et le Sud du Matto Grosso. La protohistoire américane voit ce grand peuple envahir en conquérant, successivement, le Sud du Brésil, le littoral, le centre et la sylve amazonienne de ce vaste pays, puis les Guyanes et les Antilles d'un côté, et de l'autre, le Venezuela, les régions littorales de la Colombie, le Panamá, en poussant, sous le nom de Caraïbe (= *seigneur*, en guarani) et déjá mélangé, jusqu'á l'Amérique Centrale et le Yucatan. Or, sans compter la probabilité de relations plus anciennes des Caraïbes et Péruviens avec les Polynésiens, nous savons maintenant que les Chinois visitaient de temps en temps l'Amérique Centrale et probablement aussi le littoral Pacifique de l'Amérique du Sud. Ainsi s'explique la présence de l'Ananas á l'état sauvage aux Célébes et autres pays de la Malésie, indiquée avec sécurité par Rumphius (1).

Martius dit l'avoir trouvé sauvage dans l'Etat de Bahia et A. de Candolle (2) admet les opinions ou les données de certains

---

(1) **Rumphius,** Amboin. V. 228. L'indication de sauvage signifie évidemment subspontané. Ce fait n'est pas contredit par cet autre, que les meilleures variétés de grande culture ont été introduites aux Indes et en Chine aprés la découverte de l'Amérique.

[2] **De Candolle** (Origines des Plantes Cult., éd. 1886, p. 249) ne parle que briévement de cette plante, et dans cet ouvrage magistral il la dit

auteurs comme Hernandez, Seemann et Humboldt, qui l'indiquent comme plante naturelle du Mexique, du Panama, du Haut Orénoque et de la Guyane. Mais ces auteurs ne distinguaient l'*A. microcephalus* et l'*A. bracteatus* de l'*A. sativus*, les deux premiers étant considérés comme simples variétés ou formes de ce dernier. En outre, il est assez difficile, surtout pour un voyageur, d'indiquer avec sécurité si une plante qui est cultivée depuis un temps reculé et se montre ça et lá comme sauvage, est subspontanée ou vraiment spontanée. Or, comme l'*A. microcephalus* et le *bracteatus* ont une grande dispersion (sans compter le *muricatus* et le *microstachys* qui croissent aussi dans le Brésil), il faut croire qu'il s'agit de ces espéces et non du vrai *sativus* Linld.

A. de Candolle admet que l'Ananas commun se naturalise quelquefois dans les pays chauds «quoiqu'il n'ait ordinairement point ou peu de graines», admettant implicitement que cette plante s'est naturalisée par ses graines. Jusqu'á la preuve évidente du contraire, je ne pourrais jamais admettre une telle probabilité. C'est excessivement rare de voir germer la graine d'aucune espéce d'Ananas, méme dans son milieu le plus naturel; il faut pour cela des circonstances exceptionnelles qui se trouvent rarement réunies. En échange, le rejetons et la couronne, qu'on les jette n'importe sur quelle terre, pourvu qu'il y ait de la pluie et de la rosée, s'enracinent facilement sur la surface du sol. Ce fait explique amplement pourquoi, dans tout pays oú l'on cultive l'Ananas, on peut le rencontrer sous l'aspect d'une plante naturalisée ou subspontanée. Mais c'est toujours l'homme qui intervient; sans lui, la plante ne pourrait pousser nulle part et dans de telles conditions, je ne crois pas qu'on puisse la considérer comme véritablement naturalisée.

Dans ses migrations avec les peuples Guarani-Caraïbes, l'Ananas commun conserve son nom guarani pur jusqu'á la Guyane et dans une partie des Antilles: *Ananá* ou *Naná*; aussi, il devient universel. Le peuple, le nom et la plante émigrent ensemble. A. de Candolle est d'opinion que le nom *Anarush*,

«introduite évidemment dans l'ancien monde depuis la découverte de l'Amérique». Il accepte en cela l'opinion négative de Rheede, contre l'affirmation de Rumphius qui indiquait déjá une introduction plus ancienne, admise aussi par Mez.

qui est donné dans l'Inde á l'Ananas commun, vienne du nom *ananá*. Cela est d'autant plus probable, qu'en guarani, *aná=ananá*, car *naná* n'est que le superlatif de *na*. Le nom *Avachí* ou *Avakachí*, qui n'était que celui d'une variété, n'aurait pu se conserver d'une façon si remarquable. D'ailleurs, il ne s'est généralisé que dans notre époque.

L'introduction de l'Ananas en Afrique Occidentale serait aussi antérieure á la découverte de l'Amérique. Le fait ne serait pas bien étrange. Barton, en 1798, avait annoncé la découverte de «quelques affinités frappantes entre la langue des Ghiolofs et celle de certaines tribus américaines» (1). MacCulloch (2) chercha a tourner cette annonce en dérision. Mais D'Eichthal (3), par une étude approfondie de la question, arriva á la conclusion que ces affinités existaient effectivement, entre la langue ouolof et celle des Caraïbes. Ces derniers, hardis navigateurs qui, selon les premiers historiens de la découverte, osaient partir pour des centaines de lieues de traversée au moment de la bourrasque et construisaient des bateaux pouvant contenir 60 ou 100 hommes, auraient poussé maintes fois jusqu'aux terres de l'Afrique, au point de maintenir avec elles des relations permettant une certaine influence de la langue et l'introduction de plantes cultivées. Le fait qu'il s'agit des parties de l'Afrique moins éloignées de l'Amérique, et cet autre, que l'Ananas n'existait pas aux Canaries, fait qui ne rend pas probable l'introduction de l'Ananas en Afrique par les terres de l'Atlantide (4), paraissent appuyer une telle opinion. Au surplus, dans ce dernier cas, les formes introduites ne seraient pas les modernes.

---

(1) **Barton's**, New Views of t. Origin of t. Tribes & Nations of America; Philadelphie, 1798.

(2) Researches Philosophical & Antiquarian concerning t. Aboriginal History of America, Baltimore, 1829.

(3) **Gustave d'Eichthal**, Études sur l'Historie Primitive des Races Océaniennes et Américaines, Paris, 1847? Tirage á part du recueil de la Société Ethnologique, de laquelle l'auteur était Secrétaire.

(4) Dans le cas oú son existence soit définitivement admise. J'ai cherché á élucider la question dans mon petit ouvrage déjá cité, me permettant des conclusions affirmatives.

Descendance.

I	*Ananas guaraniticus*				Naturel
II	=	*sativus*			Cultivé (et subspont.?)
III	=	=	var. *viridis*		Id.
IV	=	=	var. *hispanorum*		Id.
V	=	=	var. *pyramidalis*		Cultivé
VI	=	=		= for. *macrocarpus*	Id.
VB	=	=	var. *lucidus*		Id.
VIB	=	=		= for. *cayennensis*	Id.

Pour l'*A. sativus,* le tableau ci-dessus n'indique naturellement que quelques types principaux, mieux caractérisés pour marquer les étapes de l'adaptation générale. Quant aux autres variétés botaniques, quelques unes se présentent comme des adaptations á des milieux particuliers; telles la *microstachys,* probablement une adaptation xérophile, et la *bracamorensis,* type géant originaire d'un pays dont la flore est des plus luxuriantes; d'autres apparaissent comme des mutations, telle la var. *Porteanus* des Philippines et la *variegatus* des serres; la var. *debilis,* enfin, probablement aussi un produit des serres, n'est pas assez connue.

Climatologie du Genre Ananas

Température et humidité de l'air. Dans leur état naturel, toutes les formes du genre Ananas ne croissent que dans la zone limitée par les deux isothermes de 21 degrés de température moyenne annuelle. La culture en est encore possible, en plein air ou sous bois, sous l'isotherme de 20 degrés si de fortes congélations ne sont pas á craindre. Mais il faut que l'humidité relative de l'air ne soit pas inférieure á 70 % de saturation, moyenne annuelle. A leur limite du Sud, dans le Paraguay, les Ananas sauvages trouvent encore une humidité moyenne de 73 %; c'est-á-dire, une température moyenne humide de 18,0 degrés. Dans les régions élevées de la sous-zone équatoriale, certaines variétés cultivées pourront encore fructifier par une température humide de 17, 0º, á laquelle correspond une température moyenne de 18º á 20º, selon l'humidité de l'air.

Dans la Région de l'Est du Paraguay et dans la partie orientale de la Région du Nord, ainsi que dans les régions littorales brésiliennes d'Ihguasú-Guaihrá et de Guaihrá-Itapûra, les plus grandes populations naturelles appartenant aux groupes spécifiques *microcephalus* et *bracteatus* sont soumises á une température moyenne de 21 á 23,5 degrés selon la localité, avec une humidité moyenne de 85 a 90 %. C'est aussi dans ces conditions hygrothermiques que l'*A. sativus* donne les meilleurs résultats. Mais il faut avertir que le sous-bois, dans lequel poussent les formes naturelles, jouit d'une température moins chaude et d'une humidité bien plus grande. Toutes les données précédentes correspondent au plein air (1), dans les conditions exigées par les bureaux météorologiques. Dans la forét, la température moyenne, dans les régions ci-dessus indiquées, n'est que de 20º á 22º,5; mais l'humidité y est de 90 á 96 %; la

(1) Toutes ces données sont déduites de mes observations météorologiques embrassant une série de 35 années dans le Haut Paraná.

température moyenne humide y est donc de 19 a 22º (1). Ce dernier chiffre parait indiquer la condition hygrothermique optima pour l'*A. sativus* aussi; il est dépassé, en plein air et dans les endroits peu élevés de la sous-zone équatoriale (23 á 25º); mais sans avantage pour la plante, sauf une maturité un peu plus précoce.

Insolation. Aucune variété d'Ananas, sauvage ou cultivée, s'est montrée assez résistante pour supporter, dans le voisinage des tropiques, les plus fortes insolations sans aucune altération. Quand la température des rayons solaires touche á 70 degrés actinométriques (2) les feuilles jaunissent. Si cette température est répétée, ou si elle atteint 73 ou 75º, la partie la plus exposée des feuilles périt, peu á peu dans le premier cas, rapidement dans le second. Pendant l'été 1917-18 la *maxima* actinométrique ayant atteint 80,5º les *Ananas sativus* en plein soleil perdirent presque toutes leurs feuilles; enfin, en 1889, cette *maxima* ayant touché le point culminant de 82,5º, les Ananas de toute sorte, en plein soleil, perdirent absolument toutes leurs feuilles dans la journée. L'*A. guaraniticus* est un peu plus résistant que les autres; vient en suite l'*A. bracteatus*, puis le *sativus;* le *microcephalus* est le plus sensible. Dans les localités oú la *maxima* actinométrique peut atteindre ou dépasser 70º, la plante exige de l'ombrage; quant au fruit, il est endommagé par 65º, ce qui oblige á le couvrir, sauf chez les variétée á grande couronne.

Température minima. La résistance sous ce rapport est des plus intéressantes, mais, par les moyens ordinaires, elle n'est pas facile á déterminer. Les données thermométriques sont généralement contradictoires, car elles ne dépendent pas seulement de la température de l'air, mais aussi de l'irradiation nocturne et surtout, de l'humidité. J'ai parfaitement constaté que l'*on ne peut déterminer la véritable température á laquelle une plante es soumise que par l'usage d'un instrument mouillé,*

---

(1) Depuis l'année 1907 j'ai établi une station météorologique en pleine forét, dont les résultats sont directement comparables á ceux obtenus á l'observatoire météorologique de la localité (Puerto Bertoni, par 25º 40'05'' de latitude, 54º 35'00'' de longitude et 170 m. sur le niveau de la mer).

(2) Observations suivies, depuis 1884, sur les excellents actinométres de Geissler (Bonn) et aussi sur ceux du Bureau Météor. Argentin, de Negretti & Zambra (Londres).

exposé au soleil et á la rosée, absolument comme la plante et placé á la hauteur de celle-ci, ou des parties de la plante qu'on cherche á étudier. Ce dispositif ne permet qu'une détermination approximative de la température de l'intérieur des tissus; mais il peut indiquer d'une façon assez exacte la température á laquelle la plante est soumise et celle de ses parties superficielles. Il va sans dire que pour l'observation générale il faut le placer á la hauteur des instruments ordinaires sous abri (1).

Dans le tableau suivant, les colonnes I et II indiquent la température donnée par mon **dispositif biothermométrique;** la colonne III indique approximativement celle d'un thermométre sec dans les conditions d'observations habituelles et dans le cas oú l'air soit saturé d'humidité, cas assez fréquent dans notre zone á l'heure habituelle de la température minima. La colonne I donne la température nécessaire pour que la congélation mortifie toutes les feuilles; la colonne II, ainsi que la III, celle qui est nécessaire pour que la plante succombe absolument (2).

---

(1) J'ai exposé ces faits dans un Mémoire publé en 1886 par l'Académie des Sciences de Cordoba (R. Argentine) sous le titre de «Influence des Basses Températures sur les Végétaux en général et sur les Eucalyptus en particulier». Ce dispositif m'a servi pour toutes mes observations faites en Amérique depuis 1884 jusqu'á ce jour et ses données ont toujours été d'accord avec la réalité constatée sur les plantes elles-mémes.

Voir mes publications: «Agronomía» Asunción 1897-1913 vols. I á V; «Boletin de Meteorologia Agricola» Puerto Bertoni: «Agenda y Alm. Agrícola» Asuncion 1903; «Descripción Física y Económ. del Paraguay: «Condiciones Generales de la Vida Orgánica» Puerto Bertoni 1918.

(2) Les froids de 1918 et la température minima ultra-séculaire que nous avons régistrée dans le Paraguay et le Haut Paraná, m'ont permis d'indiquer la limite extréme de la résistance des variétés énumérées dans ce tableau. Beaucoup sans doute seront surpris de voir indiquées des limites si basses pour des plantes tropicales. C'est cependant le cas de la majorité de ces plantes, pourvu qu'elles se trouvent dans leur milieu naturel ou dans la sous-zone subtropicale, oú les froids ne durent souvent que quelques heures, le soleil est trés vif et la terre est toujours chaude.

LIMITES EXTREMES DE LA RESISTANCE

Esp. et variétés	I	II	III
guaraniticus	–4.8	–5.0	–3.8
sativus var. *viridis*	–4.5	–4.8	–3.6
= var. *pyramidalis*	–4.5	–4.8	–3.6
microcephalus v. *mondayanus*	–4.7	?	?
= var. *robustus*	–4.7	?	?
bracteatus var. *rudis*	–4.0	–4.5	–3.3
= subvar *tricolor*	–3.6	–4.0	–2.8
= var. *paraguariensis*	–3.0	–3.7	–2.5

Par des températures moins basses, l'ordre de résistance est quelquefois modifié, car l'expérience n'arrive pas jusqu'á la mort de la plante. Ainsi, par une minima (therm. sec ordinaire) de + 0,4 et une minima biothermique de – **0,6**, (1) l'*Ananas bracteatus* var. *rudis* eut la pointe de feuilles jaunie, tandis que l'*A. sativus* n'indiquait aucune action. Et par une minima (therm. sec ordinaire) de – 1,8 et une minima biothermique de – **1,9** (2), sur 4 variétés observées, les plus résistantes furent la *bracteatus rudis* et la *sativus pyramidalis* qui n'eurent que le quart supérieur flétri par la congélation de la rosée; tandisque la *bracteatus paraguariensis* et la *sativus viridis* perdirent la moitié de la feuille. Mais par la minima de –0,9 et –**1,3** respectivement (3) — ainsi que dans les autres observations que j'ai pu faire — la succession est identique á celle qui est indiquée dans le tableau précédent: l'*A. guaraniticus* et le *sativus* var. *pyramidalis* viennent premiers et absolument indemnes, le *sativus* var. *viridis* ne souffre presque rien; mais chez l'*A. bracteatus,* la var. *rudis* a la pointe des feuilles gelée et la var. *paraguariensis* presque la moitié.

---

(1) Juin 1616

(2) Le 23 Août 1917; froid le plus extraordinaire observé jusqu'á ce jour á Puerto Bertoni. La différence entre la donnée ordinaire et la biothermique est quelquefois minime ou nulle, l'irradiation nocturne faisant défaut et l'air étant sursaturé.

(3) Le 22 Juillet 1915, la minima plus basse observée jusqu'alors dans le Haut Paraná Moyen.

Température maxima. Les températures á l'ombre les plus élevées que j'aie pu observer — depuis 42 jusqu' á 45,3 degrés á l'ombre et sous l'abri ordinaire des stations météorologiques —n'ont jamais porté préjudice á aucune variété d'Ananas pareillement abritée par de l'ombrage.

Piuie et rosée. Dans les pays oú les Ananas croissent á l'état naturel, la somme annuelle des pluies est de 1200 á 2000 mm; exceptionnellement, de 1000 et 2300. Dans les pays oú on les cultive, la limite supérieure peut monter á 3000 et méme davantage. Mais on ne saurait franchir la limite inferieure sans s'exposer á un échec. Encore, cette limite n'est possible que dans les pays favorisés par des rosées abondantes. L'*A. microcephalus* et le *bracteatus* demandent une somme de pluie plus élevée que celle qui peut suffire au *sativus*, car ils ne peuvent profiter des rosées aussi parfaitement que ce dernier. Mais tous, le cas échéant, peuvent résister, souffrant, mais sans périr, pendant une sécheresse anormale fort longue.

Raison de la Disposition des Feuilles chez plusieurs Broméliacées

A ce propos, je me permettrai une observation générale: et c' est que la disposition canaliculée, caractéristique de bon nombre de Broméliacées, n'a pas pour but précisément la pluie, mais la rosée. Les pluies, seules, absentes pendant des mois dans la plupart des pays chauds, ne sauraient suffire á de nombreuses plantes de cette famille, dont le réservoir est restreint ou fort limité; elles ne suffiraient non plus aux formes á grand réservoir, dans certaines régions á sécheresse absolue durant normalement plus de trois mois. D'autre part, pour réunir la quantité due d'eau de pluie dans le ou les réservoirs ménagés par la base des feuilles, il suffirait que celles-ci formassent chéneau sur une petite et souvent minime partie de leur longueur. Certaines formes à réservoir exceptionnellement grand pourraient faire exception dans les pays peu pluvieux; mais j'observe qu'elles présentent alors des feuilles plus dressées, tout juste comme si elles voulaient s'opposer á un trop grand apport d'eau de pluie; l'*Aechmea polystachya* (Vell.) Mez, l'*A. distichantha* Lem., les *Billbergia magnifica* Mez et *zebrina* Lindl. sont dans ce cas; ou bien leur feuilles se courbent en arc á moitié descendant, avec un résultat identique, comme chez le *Macrochordion* de l'Est du Paraguay; ou enfin les deux dispositifs se combinent, comme chez ce dernier et d'autres *Aechmea*.

C'est qu'un trop grand apport d'eau de pluie n'est nullement favorable á ces plantes. Nous savons maintenant tout ce que les Broméliacées á réservoir doivent aux organismes qui se développent ou se décomposent dans l'eau recueillie par les feuilles et longtemps conservée dans le récipient aménagé par leur base; leur alimentation en dépend en grande partie. Or, un lavage violent, tel comme il résulterait si les feuilles étaient dis-

posées de faςon á bien recueillir l'eau de la pluie, serait de nature á entraver ces développements et ces décompositions, et souvent répété, comme il arriverait nécessairement durant les saisons pluvieuses, les empécherait. De lá les dispositions de la feuille en vue de limiter l'apport d'eau de pluie.

Au contraire, l'apport de rosée est facilité, et si tout n'est pas dirigé á en recueillir la plus grande quantité possible, c'est qu'il fallait éviter en méme temps un apport violent d'eau de pluie. D'ailleurs, la quantité de rósée qui se forme dans les pays chauds est généralement suffisante aux besoins des plantes dont nous parlons, non seulement en temps ordinaire, mais aussi pendant la saison séche, ou durant les sécheresses accidentelles. Je l'ai calculée (1) pendant 35 années: la somme annuelle, indiquée en équivalents de hauteur de pluie, est de 200 á 230 mm dans les régions humides du Haut Paraná, et de 150 á 200 dans les régions plus séches du bassin du Rio Paraguay. Il arrive assez souvent qu'elle soit plus élevée pendant les époques séches (2). Pour comprendre toute l'importance de telles quantités, il est bon de considérer les dispositions prises par la plante pour diminuer l'évaporation, dispositions qui en partie sont les mémes qui s'opposent á un trop grand apport d'eau pluviale.

On n'observe pas, chez les *Ananas*, un réservoir commun ayant beaucoup de capacité comme celui des *Aechmea*, *Macrochordion*, etc.; mais une certaine quantité d'eau est retenue á la base de chaque feuille, surtout chez l'*A. sativus* et le *bracteatus;* et qu'une telle quantité suffit, tout au moins dans ces cas, et pour longtemps, le démontrent les faits suivants:

I: Si on couche une rosette, ou on la prive d'une autre faςon de toute possibilité de recueillir la rosée, elle languit et

(1) Toujours au moyen du méme appareil, de faςon á ce que toutes les observations recueillies fussent absolument comparables.

(2) Les jours de beau temps on a souvent 1 mm et plus. Si la nuit est calme, et elle l'est généralement lorsqu'il fait beau, dans les régions néotropicales oú croissent naturellement les *Ananas*, on arrive á mesurer 1,5 mm; rarement on a moins de 0,5 mm. Ce dernier chiffre représente encore 500 grammes par m carré; en n'estimant qu'á 15 cm carrés la superficie horizontale utile d'une plante, on a 80 gr. de rosée, laquelle, en assez forte proportion, est conduite par les chéneaux aux réservoirs.

meurt, quoique ces racines plongent dans une terre arrosée.

II: Si on arrache la plante et on la place de façon qu'elle puisse recevoir toute la rosée, mais non la pluie, elle se conservera presqu'indéfiniment, en végétant presque normalement, pourvu qu'elle soit protégée contre le soleil et les vents.

D'ailleurs, le fait démontré que les produits chimiques fertilisants exercent une action plus sensible ou plus rapide administrés en solution versée dans la rosette, que mélangés avec la terre, surtout si la plante n'est pas jeune, prouve bien l'importance de l'absorption des substances alimentaires par les feuilles.

APPENDICE I

Une Espéce Nouvelle d'Acanthostachys

Quelques auteurs avaient proposé l'union des deux genres *Acanthostachys* et *Ananas* en un seul. Bentham et Hooker («Gen. Plant.» I p, 663) considéraient, en 1883, le premier genre comme faisant partie du second. Malgré les concordances assez nombreuses, le monographe Mez sépara de nouveau les deux genres, en vue de certains caractéres différentiels d'une importance capitale. Cependant, leurs affinités sont fort remarquables et on est forcé d'admettre leur proche parenté.

Cela étant admis, ce ne sera pas hors de place si je fais suivre á cet essai monographique la description d'une nouvelle espéce d'*Acanthostachys*, genre dont on ne connaissait jusqu'ici qu'un seul type, l'*A. strobilacea* Klotzsch. Cette nouveauté n'est pas moins intéressante au point de vue phytogéographique, car elle n'a été trouvée jusqu'ici que dans la R. Argentine, ou á quelques centaines de métres de sa frontiére.

Acanthostachys exilis Bertoni sp. n.

Caespitosa, epiphyta; innovationibus, e stolone brevi subrepente, primum suberectis, deinde recurvis, florentibus fere ab infima basi pendulis. Scapus solemniter elongatus (plerumque 1 — 1½ m, interdum usque ad 2 m), exillimus (4-5 mm crassus), teres, totam per longitudinem aequicrassus, ob indumentum lepidosum labeculatum albidum griseo-viridis, nunquam solitarius (1).

Folia rosularia rite evoluta 2 — 3, e squamis infimae scapi basis late ovatis acutis brunnescentibusque gradatim exeuntia, brevia (ad 40-60 cm), strictissime linearia atque subcylindracea

[1] Planta in viridario nostro culta, quae viginta minimum nata est annos, sueto circa decem, nec raro duodecim vel ultra, inflorescentias porrigit; juniores quidem 2-6.

(5 mm lata 4que alta), plus vel minus contorta, stricte canaliculata, basi in tubum elongatum anguste cylindricum arcte coalita, superne persensim in aculeum brevissimum debilem rubentem transeuntia; dentibus brevibus (± 1 mm longis), spatio 4-10 mm irregulariter separatis, sursum (quoad folii directionem) aliquantum hamatis, ę lata basi viridescente stramineis. Fola scapalia 2, scapi summitate conferta, basi tantum in vaginam brevem dilatata, lateraliter solemniterque compressa, altissime atque anguste carinata, peranguste atque profunde canaliculata, a basi persensim attenuata, uti rosularia griseo-viridia, opaca, indumento lepidoso labeculato parce munita, brevius dentata; summo quoad spicae statum fere horizontaliter prodito, minore (25-38 cm longo, 1½-2 mm lato, basi 4-6 mm alto), in triente inferiore tantum dentato; infimo longissimo (40-80 cm), secundum eamdem scapi directionem pendente, ejusdem fabrica, 3 mm lato 6que alto, totam fere per longitudinem dentato, dentibus basilaribus minusculis irregulariter seriatim confertis. Folia infrastrobilaria 2-3, bracteiformia, vere spinoso-dentata, ± purpurea, gradatim in bracteas transeuntia.

Inflorescentia in scapi apice devexa ob id pendenti-patens, multiflora, dense spicata, elongate (5-8 cm longa, ± 15 mm crassa) strobiliformis. Bracteae nitide purpureae, in spica probe matura castaneae, perlate triangulo-ovatae, ad 15 mm longae, superne patentes et in mucronem validum productae, striato-venosae, punctatim immerse lepidosae, modice dentatae, subaequilongae. Flores optime sessiles, in bractearum angulo subplano compressi. Sepala flava, triangulo-carinata, solemniter erecta petalisque adpressa, apicem versus sensim angustata, peracuta, striata, dorso carinatim paullo producta, ± 13 mm longa, ± 6 mm lata. Petala omnino flava, erecta et minute solum aperta, ± 17 mm longa, stricta, glabra. Stamina petalis breviora, filamentis seriei II alte petalis connata, antheris valde elongatis acutisque. Ovarium suborbiculare, basi dilatatum apiceque constrictum.

Spica matura non aucta sordide castanea, in scapo diu persistens. Bacca comparate haud parva, nitide alba apice brunnescente, ovata, basi dilatata, facie ventrali modice convexa, edulis, facile caduca. ¶ Floret sueto a Majo in Decem-

brem. ¶ Hactenus in partibus Cataractae Ihguasú, ad argentinenses fines tantum reperta; attamen, in vicino paraguariensi clivo semel eam offendi. ¶ Bertoni, nº 3080.

Tout en reconnaissant la nécessité d'une étude plus compléte des organes floraux, (1) les caractéres ci-dessus indiqués établissent une différence spécifique plus que suffisante.

Son aire de dispersion reste jusqu'á ce jour remarquablement restreinte, et presque exclusivement réduite au petit canton argentin compris entre les grandes cataractes de l'Ihguasú et le cours du Haut Paraná; c'est á peine si je l'ai trouvée une seule fois sur la berge paraguayenne d'en face (2).

---

(1) Que je ne puis pas faire en ce moment sur le vivant.

(2) Trouvée d'abord en 1895, dans les vallons des deux petits fleuves Mbokaíh et Mbokaíh-mí, cultivée et cataloguée dans ma collection depuis 1897, cette intéressante espéce est sans doute la méme que Van de Venne et Wollfhuegel (nº 51) en 1907, ainsi que Rodriguez en 1910 (nº 376), recueillirent suivant le chemin entre l'embouchure de l'Ihguasú et les Cataractes (Herbier du Musée d'Hist. Nat. de Buenos Aires). Lucien Hauman enregistre ces spécimens (« Notes Floristiques » p. 416) sous le nom d'*Acanthostachys strobilacea* (Roem. & Schult) Klotzsch, suivant la détermination de C. M. Hicken. L'insuffisance du matériel explique évidemment l'opinion de ce dernier auteur, opinion qui a été celle d'autres botanistes aussi et la mienne au commencement.

APPENDICE II

Clef pour la Détermination des Ananas

A) Spécifique

1–Feuilles extraordinairemet étroites, avec moins de 2 cm de largeur, épaisses; scape mince; point de stolons: ***guaraniticus***

Feuilles de 3 á 6 cm de largeur, ± rigides mais non épaisses; á chercher sous le numéro 2

2–Petite plante á tige mince, croissant á l'état spontané dans le Brésil Central..............................sp? ***microstachys***

Plantes n'ayant pas ces caractéres: cherchez sous le nº.....3

3–Fruit (syncarpe) chauve, sans couronne ni rejetons sous la pomme; plante avec nombreux stolons........***microcephalus***

Fruits surmontés d'une couronne; pas de stolons...........4

4–Bractées changées en forts aiguillons............***muricatus***

Bractées normales, non transformées en aiguillons.........5

5–Fruit pourvu de longues bractées; 3 étamines collées aux pétales; feuilles armées de fortes dents épineuses largement espacées; sauvage et plus ou moins cultivée..... ***bracteatus***

Fruit ne portant que de petites bractées; étamines libres; feuille pourvue de petites dents épineuses rapprochées; plante cultivée et quelquefois apparemment naturalisée.....***sativus***

B) Variétés Botaniques des Ananas Cultivés

1–Fruit pourvu de longnes bractées; 3 des étamines sont collées aux pétales; feuilles armées de fortes dents épineuses distantes de 4 á 25 mm l'une de l'autre, fleurs généralement allongées (25-55 mm)..2

Fruit n'ayant que de petites bractées; Fleurs courtes (28-32 mm); toutes les étamines libres; feuilles pourvues de petites dents rapprochées (2 á 6 mm l'une de l'autre);............6

2–(***Ananas bracteatus***) Fleurs d'un pourpre fauve; grande pomme relativement trés grosse, fortement parfumée, á suc doux et peu acide . . . . *macrodontes*

Plante ne réunissant pas ces caractéres; fleurs pourpre violacé ou bleu 3

3–Jeune pomme dépourvue de couronne; fruit restant trés aigre á sa maturité; fleurs relativ. trés grandes . . . . *sagenarius*

Plante ne réunissant pas ces caractéres; couronne hátive 4

4–Pomme cylindrique, blanchátre, trés acre mais douce lorqu'elle est blette, inodore; scape assez mince, couché sous le poids du fruit; dents de la feuille grandes et distantes de 10 á 25 mm . . . . *rudis*

Pomme ovale, parfumée; scape toujours dressé; dents moyennes distantes de 4 á 9 mm l'une de l'autre 5

5–Pomme petite, jaune pále, á suc trés acide, á peine mangeable; graines fertiles nombreuses et relativement grandes; dents distantes de 6 á 9 mm; couronne trés haute, plutót simple . . . . *hondurensis*

Pomme grosse, pourprée, á suc doux et peu acide; graines fertiles nulles ou rares et plus petites; dents rouges et distantes de 4 á 8 mm; couronne basse mais large et composée; fleurs courtes (25 mm) . . . . *paraguariensis*

6–(*Ananas sativus*) Petite plante á tige gréle; bractées trés courtes, sépales assez plans. Brésil Central. Cultivé? Variété ou espéce: . . . . *microstachys*

Plante normale á tige (et scape) robuste, cultivée 7

7–Feuilles ondulées, courbées en arc. Fleurs pourpre pále. Pomme ovale allongée, vert sombre avant la maturité, jaunátre á la maturité: . . . . *debilis*

Plante ne réunissant pas ces caractéres 8

8–Feuilles rubanées de blanc jaunátre, dentées épineuses (voir aussi nº 12) 9

Feuille vertes, non rubanées 10

9–Feuilles d'un vert olive avec un large ruban au milieu; scape

plus élevé; feuilles plus épineuses. . . . . *Porteanus*

Feuilles vertes au milieu, avec un ruban sur chaque moitié et les marges rouges . . . . *variegatus*

10–Plante géante, trés robuste . . . . *bracamorensis*

Plante plus ou moins normale 11

11–Feuilles lisses, sans épines ou avec quelques dents vers le sommet; pomme jaune pále extérieurement, á chair jaunátre; baies («yeux») déprimées: *lucidus*—Continue sous le nº12

Feuilles dentées épineuses; baies non déprimées ou relevées au milieu 14

12–(Formes de l'*A. sativus* var. *lucidus*) Feuilles panachées; gros fruit trés parfumé . . . . forme *mordilonus*

Feuilles plus ou moins vertes mais non panachées 13

13–Fleurs lilas blanchátre; pomme verdátre á la maturité, arrondie, petite (var. hortic. «Vert d'Antigua») . . for. *antiguensis*

Fleurs purpuréscentes; grandes pomme ovale allongée, á baies tout á fait aplaties; feuilles absolument sans dents (var. hortic. «Cayenne» ou «Smooth Cayenne» . . . . for. *cayennensis*

Fleurs bleu ciel; feuilles lavées de rouge vers la base; pomme jaune pále á bractées rouge vif . . . . for. *typicus*

14–Pomme conique allongée ou presque cylindrique, trés grande, jaune orangé ou rose, á baies déprimées, fort juteuse, délicieuse, généralement douce sans acidité, le coeur (axe) méme étant mangeable; feuilles étroites, atténuées vers le sommet d'une façon relativement brusque: *pyramidalis*
Voir ses sous-variétés au numéro 15

Pomme, au moins avant la maturité, vert ou vert sombre, ovale ou ovale allongée, á chair jaune; baies faisant une saillie assez forte, souvent aigues; feuilles plutót larges, rétrécies vers le sommet d'une façon relativement brusque, assez souvent courtes . . . . *viridis*
Voir ses formes ou variétés horticoles, au nº 17

Pomme ovale ou ovale allongée, jaune ou ± rouge; chair blanche ou blanchátre, souvent assez fibreuse, souvent assez acide; baies assez plates ou ne faisant qu'une faible saillie. Feuilles plutót étroites, assez souvent lavées de

rouge .... *hispanorum*
Voir quelques formes ou variétés horticoles au nº............20

Pomme ovale, moyenne, vert clair avant la maturité, puis jaune; chair presque jaune, fibreuse, assez acide; baies plates, assez nombreuses; bractées projetées latéralement; couronne trés grande et élargie; feuilles non rigides, trés larges á leur base (1), grossiérement dentées á dents assez fortement épinéuses; bractées basales jaune de paille; scape robuste........................(=«Yellow Ceylon») var. *ceylanicus*

15–Plante trés robuste. Pomme énorme, rougeâtre; scape trés gros; rejetons grands et nombreux (au Brésil «Avakachí Rouge»): sub-var..*macrocarpus*

Plantes ne réunissant pas ces caractéres..........................16

16–Pomme moyenne ou grande, á chair blanche et á suc délicieusement acidulé (au Brésil «Avakachí Blanc») s.-var. *albus*

Pomme moyenne ou grande, conique, un peu violacée puis tirant au rouge; bractées gris clair, celles de la base rosées; pétales lilas clair («Avakachí Commun»):......forme *typicus*

Pomme en grand cone allongé ou presque cylindrique, jaune foncé, á chair jaunâtre sans fibres et trés douce; couronne dressée, étroite, simple; rejetons sous la pomme; feuilles relativement petites..Avachí

17–Pomme allongée, toujours couleur vert, fibreuse, peu juteuse et acide («Ananas Vert du Brésil»);........Ananaz Verde

Pomme dépourvue de couronne, assez fibreuse et plutôt acide. Brésil...................................Ananaz Pellado

Pomme ovale ou ovale-allongée, peu fibreuse, commerciale 18

18–Pomme petite, ovale vert plus ou moins foncé ou violacé, jaune á la maturité; chair jaunâtre, presque sans fibre, excellente, et coeur (axe) étroit et mou; épines souvent insérées presqu'á angle droit.........................Pernambuco

---

(1) Dont un «contour presque triangulaire» («triangular in outline», disent les auteurs). **H. Hume et H. K. Miller** (l. c. p. 54) donnent une bonne description—que j'adapte—de cette variété, laquelle, mieux comparée, me semble bonne comme variété botanique. Je l'avais d'abord rattachée á ma var. **viridis**. Voir description latine sous le titre **Addenda**.

Pomme moyenne, ovale, vert violacé, jaune orangé á la maturité; chair comme chez la précédente; couronne petite, élargie; feuilles courtes, larges, rougeátres, á épines rouges; bractées basales rouges, fortement pointues comme les feuilles et les bractées.......................................Black Ripley

Différente de la précédente par ses feuilles vertes, sa pomme vert avant, jaune aprés la maturité, bractées basales vert clair:.......................................Green Ripley

Grande pomme ovale jaune foncé á la maturité, á chair jaune foncé trés douce; couronne moyenne assez large; baies 130-140 (trés nombreuses).......................................19

19–Feuilles non rigides, normales bractées basales, vert; bractées de la pomme courtes, n'arrivant pas au sommet de la baie;.......................... («=Cleopatra»?) Egyptien

Feuilles assez rigides, larges á la base; bractées basales, jaune; bractées arrivant au sommet de la baie ou œil: (=Golden Queen»).......................................Golden

20–Pomme trés grande, conique tronquée, élargie á la base, vert obscur avant, jaune aprés la maturité; chair blanchátre, trés fibreuse, douce; baies trés nombreuses, 150 et plus; feuille non rigide, assez large, á épines rouges: Porto Rico

Pomme petite ou moyenne, ovale.......................................21

21–Pomme ovale allongée, jaune foncé á la maturité, á chair jaune douce; bractées non terminées en épine, sauf les basales qui sont rouges; feuilles finement dentées; scape faible.......................................Sugar Loaf

Pomme ovales, chair blanche.......................................22

22–Pomme vert obscur avant la maturité, puis jaune foncé; chair fibreuse; feuilles élargies á leur base, lavées de rouge, avec épines rouges; bractées basales á pointe rouge; baies assez nombreuses:.......................Rouge de Ceylan

Pomme plus ou moins rosée á la maturité; chair peu fibreuse; baies peu nombreuses, ± 70 á 90; feuilles vertes.......23

23–Pomme petite, rouge, chair ferme non fibreuse, juteuse, douce, exquise; couronne simple, assez grande, élargie; feuilles

relativement longues et étroites; bractées á pointe rouge.. Blood

Pomme moyenne, jaune tirant souvent au rouge; chair peu fibreuse, d'un doux agréablement acidulé, juteuse; bractées basales rouges; couronne dressée rigide, souvent composée; feuilles relativement courtes, á épines dressées; plante vigoureuse (= «Red Spanish, Black Spanish, Key Largo, Largo, Havana, Cubain, Strawberry, Rojo Español») Espagnol

Autres Variétés Horticoles. Je n'ai évidemment pas la prétention de faire figurer dans cette clef toutes les variétés et sous-variétés horticoles du genre *Ananas*. L'eusse-je voulu, que je n'aurais jamais pu y arriver. Car il y a, d'abord, des variétés dont l'ensemble paraít intérmédiaire et qui demanderaient une étude plus minucieuse sur le vivant, étude qui n'est pas toujours possible. Ensuite, nombre de sous-variétés, indiquées á tort comme variétés, sont difficiles á distinguer, et dans plusieurs cas on n'y arrive que par la pratique. Au surplus, maintes variétés ont été trop mal décrites et, instruits par l'expérience, on est en droit de supposer que la majorité des noms publiés dans les catalogues et autres publications horticoles n'est constituée que par des synonymes. J'ai pu largement profiter des belles descriptions données par Harold Hume et H. K. Miller, car elles indiquent avec soin les caractéres vraiment botaniques. Quand dans tous les principaux pays on aura décrit les variétés locales en suivant la méthode adoptée par ces auteurs, ou une autre méthode botanique rigoureuse, on pourra dresser le catalogue descriptif complet des variétés horticoles, de façon á éviter les innombrables confusions et les déplorables mécomptes qui font un grand tort á la culture de ce genre précieux.

APENDICE III

Resumen & Conclusiones

Sistemática

El *Ananas microcephalus* (Baker) Bertoni, o **Ihvíra,** no es variedad sino especie distinta; de ella se describen cuatro variedades botánicas, todas naturales, una de fruto más o menos comestible.

El *A. bracteatus* Lindley es especie distinta, pero debe ser separada de la precedente. Cuenta con cinco variedades bien caracterizadas; cuatro naturales y más o menos cultivadas, y una sola cultivada, que es la **Piña Paraguaya;** el **Avakachí-tupí,** natural y cultivado, le pertenece también, siendo este nombre acaso el de toda la especie.

El *A. sativus* Lindley, o **Ananá,** incluye a todas las especies de cultivo general. Se describen diez variedades botánicas — cuatro nuevas — eliminándose siete pretendidas especies o variedades que no son tales. ¶ Una clave especial permite determinar todas las variedades botánicas y la mayor parte de las variedades hortícolas de esta especie y la precedente.

Se describe una especie completamente nueva, el *Ananas guaraniticus* Bertoni, indígena del Paraguay y perfectamente distinta.

Todos estos cambios y agregados obligan a modificar la caracterización y diagnosis del género. Por otra parte, el reconocimiento de especies evidentemente silvestres, hace que el género resulte verdaderamente natural, y además, indiscutiblemente indígena de la América tropical.

Evolución

En este género — que deriva evidentemente del género *Acanthostachys* — se reconocen dos ramas evolutivas, La primera tiene como forma más antigua al *microcephalus* Bertoni, y pasando por el *A. bracteatus* Lindley y sus variedades silves-

tres, llega al *A. bracteatus* var. *paraguariensis* Bertoni; es decir, va de la «Ihvíra» a la «Piña Paraguaya». La segunda es de consecuencias más importantes.

Pues una minuciosa comparación lleva a la seguridad de que el *A. guaraniticus* Bertoni es el ascendente directo del *A. sativus* Lindley. Este hecho viene a establecer con precisión *la patria de origen del Ananas común, que resulta ser el Paraguay.* Esto tiene mucha importancia para la prehistoria: pues es a la raza guaraní que la humanidad debe esta planta cultivada, producto del desbastamiento paulatino de la especie silvestre.

Migración

La antigua dispersión del Ananás coincide efectivamente con las migraciones de esa raza histórica. Del Sud del Paraguay y del Brasil la preciosa planta es llevada para el Nordeste y el Norte del Brasil y a las Guayanas, y de allí hasta las Antillas por un lado y hasta Centro-América por el otro. El nombre guaraní *Ananá* o *Naná* se conserva hasta en las Antillas, con lo que llega a ser universal. El de *Avachí* o *Avakachí*, igualmente guaraní, dado a una variedad, se extiende a toda la América. El que recibe en la India sería también de origen guaraní, según la opinión de A. de Candolle, que resulta bastante bien fundada en la lingüística.

Pues según el testimonio terminante de Rumphius, el Ananás había sido introducido en la Malesia y en el Asia antes del descubrimiento de América, lo cual prueba una vez más la existencia de relaciones directas, en tiempos remotos, entre los Americanos y los Polinesios y Asiáticos. Hay cierta probabilidad de que el Ananás haya sido llevado al África Occidental antes de ese descubrimiento, lo cual habría sucedido por medio de los Caraíbes, de cuya lengua parece haber trazas en ese país.

Clima para los Ananases

Las temperaturas, mínima, media, óptima y máxima, no pueden ser establecidas, para ésta como para las otras plantas, tomando observaciones con el termómetro seco solamente; pero un *dispositivo biotermométrico* permite indicarlas con la aproxi-

mación necesaria.

Como *sucede en general con las plantas tropicales,* habiendo mucha humedad, y *en su zona natural,* los Ananás resisten a temperaturas mucho más bajas de las que generalmente se supone. Para que la planta muera absolutamente, se necesita una temperatura de — 3.7 para el *A. bracteatus* var. *paraguariensis,* o Piña Paraguaya, y no menos de — 4.8 para el *A. sativus* var. *pyramidalis* y *A. s.* var. *viridis.* Estas temperaturas biotermométricas corresponden respectivamente a dos grados y medio y tres y medio bajo cero del termómetro seco usual y a la sombra, siempre que el aire esté saturado de humedad. Pero con mínimas biotermométricas respectivamente de—3,0 y—4.0 (a las cuales corresponden mínimas de—1,8 y—3,0 del termómetro usual, con aire sáturo) esas plantas ya pierden aproximadamente la mitad de las hojas. Una localidad en que estas últimas mínimas no son raras, puede considerarse como *límite del cultivo en las condiciones normales.*

El Ananas común pierde gran parte de sus hojas por 80º de insolación, quedándose ruinado durante un año. En los países donde las máximas del termómetro solar pueden alcanzar a 70º, el cultivo de esta planta exige sombra. En todos los casos, el fruto debe ser cubierto desde que esas máximas pueden alcanzar a 65º; con excepción de la var. *paraguariensis* m., naturalmente protegida por su ancha corona compuesta y brácteas alargadas.

La humedad del aire es elevada en todos los países donde los Ananases crecen espontáneamente; la var. o especie *microstachys* parece la sola y poco conocida excepción. Un promedio anual igual al 70 % de saturacióu es necesario; con menor cantidad, se requieren medios artificiales para una buena vegetación. Pero la proporción óptima está entre el 80 y el 90 %.

El total de lluvia es también elevado en esos países, con la excepción ya indicada.

La cantidad óptima la estimo en 2000 mm para las regiones donde llueve en toda época del año. Entre 1500 y 1000 mm la vegetación es menos activa. Pero la influencia directa de la lluvia es limitada. Si la vegetación es menos fuerte en los países de poca lluvia, esto es debido principalmente a que en tales

países la humedad del aire y el rocío son insuficientes.

El rocío es indispensable, siendo necesaria una cantidad de 0,5 a 1,0 mm diariamente, y una suma anual de 150 a 200 mm (medida en equivalentes de altura de lluvia) para que, en las condiciones naturales, la vegetación no sufra. Abundante rocío y lluvia escasa, es condición más favorable que la inversa.

Razón de la disposición de las hojas.

Sabido es que varias Bromeliáceas presentan una disposición de las hojas cuyo objeto es juntar agua y conducirla al centro del cogollo, donde se conserva al pie de cada hoja o en un recipiente que las hojas centrales forman. Pero tal disposición no va dirigida principalmente a juntar el agua de la lluvia, *sino la del rocío.* Un arrivo excesivo de agua de lluvia no es favorable a esas plantas. Al contrario, *el rocío es para ellas indispensable,* cuando menos en el estado natural, por ser un fenómeno mucho más constante que el de la lluvia.

Una nueva Acantostáquida

El género *Acanthostachys* no puede ser reunido al género *Ananas.* No obstante, es su más próximo vecino. La curiosa especie hallada cerca de las Cataratas del Ihguasú no es *A. strobilacea* Klotzsch; es nueva: *A. exilis* Bertoni. En el orden evolutivo es anterior a la *strobilacea;* y como esta última especie es el ascendente de los Ananases, tenemos en la gran formación silvestre del Paraguay Oriental y Alto-Paraná (1) toda la serie evolutiva conocida, desde la epífita *A. exilis,* hasta el Ananas común.

(1) Pour laquelle j'ai proposé le nom de **Formation Guaranitique;** voir: «Resumen de Geografia Botánica del Paraguay», Asunción 1907, pág. 141.

APPENDICE IV

Addenda & Emendanda

Ananas microcephalus: Speciei descriptioni, parte «Stolones», adde: «....vel bimetrales (vide ultra, sub titulo «Des Changements Evolutifs»). Ex descriptione varietatum, corrige: *mondayanus.*

A. bracteatus var. *macrodontes:* varietatis descriptioni, adde: Foliorum margines (an semper?) undulati.

A. bracteatus var. *rudis:* in varietatis descriptione, lapsu calami, «inflorescentiam» pro «florescentiam» scripsi. Ibidem, de strobilo maturo ferendo, post «ultra maturitatem» adde: (vietus)....

A. sativus, in descriptione speciei, locupleto: Scapus.. ..2½-4 et usque 5 cm crassus.

Eidem descriptioni, adde: Gemmae infrastrobilares frequenter evolutae, plerumque numerosae. Coma saepissime solemniter evoluta, interdum plurifaria, rarissime deest.

A. sativus var. *pyramidalis*: emendanda: «Synonymie» (Comme sous: var. *hispanorum*), et «Strobilus «florens» loco «flores». Ex eadem descriptione quoad floris longitudinem, adde: 32 mm usque. Atque post eamdem, ad nomen «Pernambuco» adde: «et varietatem *typicum* mihi, var, n., adjudicata.»

A. sativus var. *hispanorum:* post vocem «dentata», ex descriptione varietatis, «dentibus non raro erectis» addendum est. Atque post hanc descriptionem, sequentem statuo:

A. sativus Lindl. var. ***ceylanicus*** Bertoni var. n. Syncarpium nondum maturum viride, maturitate flavo, carne pal-

lide flava, fibrosa, acida. Baccae depressae, sat numerosae. Bracteae inter majores, lateraliter deflexae; basales stramineae· Coma magna, ampla. Folia quam maxime basi dilatata, haud rigida, insigniter crasseque dentata. Scapus robustus. Ducit ortum, ut videtur, e Ceylano. Vulgo, Yellow Ceylon ou Ceylan Jaune. ¶ Cette veriété, assez bien caractérisée, se rapproche de la var. *viridis* par sa couleur et la forme de ses feuilles, de la var. *hispanorum* par ses baies et de l'*A. bracteatus* var. *hondurensis* par la nature des dents; mais elle s'en éloigne principalement par les bractées projetées latéralement et l'élargissement particulier de la base des feuilles, qui a fait dire á H. Hume et H. K. Miller, qui l'ont décrite, que celles-ci ont un contour triangulaire.

Raison de la Disposition des Feuilles chez plusieurs Broméliacées. Sous ce titre je me suis permis l'observation générale, que cette disposition a pour *but* principal celui de recueillir la rosée. La méme maniére de voir peut étre notée sur d'autres points touchés dans mes modestes travaux. Je sais bien que cette idée n'est pas celle de tout le monde; elle n'était la mienne non plus, á une époque oú je n'avais pas assez observé; mais une observation continuelle, toujours au milieu de la nature, m'a amené peu á peu á une compréhension que je crois plus juste de la relation entre la structure et la fonction.

«Je suis comme M. Went — a écrit récemment R. Chodat — persuadé que les progrés de la science biologique ne sont possibles qu'en se posant des problémes á résoudre en dehors de toute téléologie. Mais il est, d'autre part, inutile et antiscientifique de refuser de voir les nombreuses coïncidences que l'étude de la nature nous révéle entre la structure des organes et leurs fonctions, l'époque de la manifestation de ces fonctions et la possibilité de les efectuer d'une maniére utile» (1).

Action de la rosée: A ce point de vue, les faits indiqués á la fin du chapitre «Raison de la Disposition des feuilles chez plusieurs Broméliacées», sont exposés d'une maniére trop concise et demandent quelques explications.

(1) **R. Chodat:** La Végétation du Paraguay, Genéve 1917, pag. 238.

I: Si on prive une rosette de toute possibilité de recueillir la rosée (et, naturellement, la pluie aussi), cette rosette languit et, á la longue, meurt, quoique ses racines aient á leur disposition une terre suffisamment humide. C'est entendu que cela arrive dans leur état naturel. Nous avons vu que dans cet état, les racines de l'*A. sativus* ne s'enfoncent presque pas dans la terre; elles sont courtes, faibles et peu nombreuses; la quantité d'aliments qu'elles peuvent absorber n'est pas grande et elles ne peuvent profiter que d'une maniére limitée de l'humidité du sol. C'est la culture qui les fixe plus profondément dans la terre. Dans ce dernier cas les conditions changent et l'absorbtion par les racines devient bien plus grande. Mais si on abandonne la plante á elle méme, elle devient, au bout d'un an déjá, plus superficielle.

Quant aux Broméliacées épiphytes á réservoir, la rosée suffit á les entretenir. Exemples, parmi les groupes que j'ai pu observer assez longtemps, les *Aechmea*, les *Macrochordion*, les *Billbergia* (subgen. *Helicodea*) et les *Vriesea* présentant ces caractéres. Elles pourraient aussi se soutenir, privées de la rosée, á l'aide des eaux pluviales, si celles-ci ne venaient jamais á manquer; mais les pluies manquent, normalement ou accidentellement, pendant de longs mois et alors ces plantes sont exposées á mourir. On sait que la saison séche dure normalement de 4 á 6 mois dans certaines régions tropicales et que les sécheresses accidentelles qu'on observe de temps en temps dans les autres régions tropicales sans sécheresse périodique, peuvent durer aussi longtemps. Dans de pareilles conditions, l'*A. sativus* privé de rosée serait aussi exposé á succomber.

II: Si on arrache une plante d'*Ananas sativus* ou d'une variété cultivée d'*A. bracteatus* et on la place, sur le sol et soutenue artificiellement, de maniére qu'elle puisse recevoir toute la rosée, mais non la pluie, elle se conservera toujours longtems, et dans les cas favorables, indéfiniment, pourvu qu'elle soit bien protégée contre le vent, et surtout, contre le soleil. Si cette protection est suffisante et que l'humidité de l'air est égale á celle dont la plante jouit normalement dans son pays d'origine, la végétation est presque normale, la plante fructifie, quoique plus ou moins chétivement, malgré l'absence de racines.

Les produits fertilisants, chimiques ou organiques dissouts, exercent une action plus sensible ou plus rapide lorsqu'on les administre en solution versée dans la rosette, que lorsqu'on les applique par la voie terrestre habituelle. Cela est vrai pour les plantes qu'on laisse pousser librement dans un état semblable á leur état naturel. Fixées plus profondément dans le sol par la culture, leur puissance d'absorbtion par les racines augmente évidemment; mais elles ressentent toujours d'une maniére remarquable l'effet des fertilisants versés dans la rosette.

Acanthostachys exilis Bertoni

Acanthostachyos exilis descriptioni sequentia addenda sunt: Spica post fructus maturitatem plus anno marcescens in scapo persistit. Scapus, cum foliis scapalibus, statu viridi duos per annos permanet, diutius statu sicco; quare, plantae quae decem natae sunt annos, caespitem densum jam ostentare possunt.

Evolution.

Dans l'ordre évolutif, l'*Acanthostachys exilis* est antérieur á l'*A. strobilacea.* Cela nous est bien indiqué par la nature des feuilles, plus rapprochées de celles de certaines *Tillandsia* que de celles des *Ananas*; par l'infloréscence, plutót en épi qu'en véritable strobile; par la forme amincie et pendante, sans aucune disposition pour profiter des pluies ou de la rosée, dont une alimentation exclusive par les racines; et caetera.

Or, comme le genre *Acanthostachys* est sans doute l'ascendant direct du genre *Ananas,* nous retrouvons toute la série évolutive réunie dans la grande formation forestale constituée par la sylve couvrant la plus grande partie du Paraguay Oriental, ainsi que l'extrémité Nord-Est de la R. Argentine, la partie Occidentale de l'État de Paraná et une bonne partie de la vallée du Haut Paraná Supérieur (1).

---

(1) J'ai proposé le nom de **Guaranitique** pour cette grande formation forestale, attendu que tout le pays qu'elle embrasse était la patrie ou l'apanage de la race Guaranie. Comme formation botanique elle est peut-étre trop étendue; c'est bien possible que mieux étudiée, elle ne résulte pas assez uniforme; mais si on laisse á la désignation de «formation» son sens le plus étendu, je crois qu'elle pourra rester comme naturelle, Je ne trouve, par exemple, pas assez de différence entre la flore forestale de la Région de

INDEX ANALYTIQUE

---

l'Est du Paraguay et celle du Nord de Saint Paul, dont l'affinité avec celle du Paraguay avait déjá été indiquée par Loefgren. Aux sources mémes du Haut Paraná (Rio Grande) l'ensemble ne paraít pas bien changé. Certainement, sur une si grande étendue, il y a nécessairement de nombreuses modifications dans la composition floristique; mais la composition générale ne paraít pas varier beaucoup (Bertoni: «Resumen de Geografía Botánica del Paragnay» Asúnción, 1907).

INDEX ALPHABETIQUE

DES NOMS DE PLANTES

Proditum die XXVII Februarii MCMXIX

ANALES CIENTIFICOS PARAGUAYOS
PUBLICADOS POR EL DR. MOISÉS S. BERTONI

SERIE II NÚM. 5 1º DE AGRONOMÍA
PUERTO BERTONI Paraguay JULIO De 1919

Dr. Moisés S. Bertoni

Límites de Resistencia de las Plantas Tropicales y Subtropicales a las Bajas Temperaturas

Conclusions Générales

La Temperatura Mínima Secular de 1918

Historia — Efectos — Antecedentes históricos — Consecuencias
Determinación de nuestro clima — Résumé & Conclusions

Clasificación de las Congelaciones

La Orientación de la Agricultura Paraguaya y las Plantas Tropicales

La Gumosis de los Citrus

y un

Nuevo Medio Preventivo y Curativo

Résumé & Conclusions

La Rhizoctonia subepigea

Una Plaga General de las Plantas y sus Remedios



PUERTO BERTONI
ALTO PARANA - PARAGUAY
IMPRENTA Y EDICION "EX SYLVIS"
1919

ANALES CIENTIFICOS PARAGUAYOS
PUBLICADOS POR EL DR. MOISÉS S. BERTONI

SERIE II NÚM. 5 1º DE AGRONOMÍA
PUERTO BERTONI Paraguay JULIO De 1919

Límites de Resistencia
de las
Plantas Tropicales y Subtropicales a las Bajas Temperaturas

Estudiados en la Estación Agronómica de Puerto Bertoni

por el Dr. MOISES S. BERTONI

SUMARIO

Un grande error fundamental — De donde viene — Insuficiencia de los termómetros — El Biotermómetro — Sus ventajas — Su diferencia en estas regiones — Mis estudios anteriores — Contralor de los termómetros — Explicación de nuestro cuadro de 1918 — Cuadro — Deducciones y comentarios.

ERROR fundamental es creer que las plantas tropicales sean sensibilísimas a los fríos y no puedan soportar temperaturas mínimas vecinas de cero. No obstante, semejante error es general, principalmente en los países templados, E importa destruirlo, porque perjudica a la propagación de muchas especies interesantes, oponiéndose como un axioma a que muchos emprendan ensayos de aclimatación que puedan resultar de grande

utilidad. Que muchos de tales ensayos fracasen, es lo que pasa en todas partes; pero unos pocos que resulten, compensan largamente de todo lo perdido.

El error es tan general, que aún persisten en él autores de primer rango. Es frecuente leer en sus obras que el café necesita que la temperatura mínima no baje de 10 grados sobre cero, que el cacao no produce cuando las mínimas bajen de 20 grados, que las especies ecuatoriales no resisten a menos de 15 y aun 20 grados, etc. Horticultores aclimatadores de fama universal y muy justa, como Vilmorin-Andrieux & Cia, con relaciones innumerables en todo el mundo tropical y subtropical, no llegan a dar indicaciones mucho más exactas, salvos algunos casos especiales.

Seguramente este estado de cosas viene de la falta de suficientes ensayos. Pero esta falta no es sino la consecuencia de otro error, que se puede calificar igualmente de universal. Este error está en la creencia — o suposición *a priori* — de que las heladas, o escarchas, o la simple congelación del rocío, no son posibles en la zona tropical, o bajo los trópicos. Esta creencia es general y axiomática en todos los países templados; y como recibe su confirmación en todos los países no elevados que se encuentran cerca del ecuador, la mayoría de los cultivadores persiste en ella. No reflexiona esta mayoría, en que, entre los países *ecuatoriales*, en los que la mínima no baja de 20 grados, y los países de la zona templado-cálida, donde esa mínima baja cada invierno a varios grados bajo cero, deben existir necesariamente todos los grados intermedios.

Lo cierto es que *la congelación es posible* (claro que más o menos excepcionalmente) *bajo los trópicos y aun en regiones situadas bastante más cerca del ecuador* que las líneas tropicales. Esto sucede en casi todas las partes del mundo. No es en estas breves líneas de introducción que se puede entrar en detalles al respecto. Pero el lector que quiera cerciorarse de esta verdad, no tiene sino consultar los cuadros de las observaciones de las estaciones meteorológicas situadas en la sub-zona que corre entre el paralelo 15º y el trópico. Verá entónces que, tanto en América como en el resto del mundo, la congelación en esa subzona es posible, y si en ciertas regiones favorecidas no lo es, en

cambio, en muchas otras no es rara, llegando hasta a ser normal, una o varias veces por año.

Una advertencia aquí es necesaria.

Para consultar los cuadros de las aludidas estaciones, es indispensable tener cierto conocimiento de meteorología, y *tener presente el grado de humedad.* Pues si la humedad es grande, para que haya congelación se precisa que el termómetro indique una mínima bajo cero, o igual a cero, o, cuando mucho, de un grado sobre cero. Pero si la humedad de la noche es poca, puede haber congelación con 3 y hasta 5 grados sobre cero. Por consecuencia, el que no está avisado, puede caer fácilmente en graves errores.

Este inconveniente es causado por el hecho de que, casi siempre, esas observaciones se hacen sobre el termómetro seco, colocado, además, bajo el abrigo usual que lo proteje contra toda intemperie, inclusive el sereno o relente de la noche. Ya se comprende que un termómetro de tal manera abrigado, dará necesariamente indicaciones diferentes de las que diera otro, completamente expuesto a la intemperie. Pero hay más: el cuerpo de las plantas, como el de los animales, conteniendo una gran cantidad de agua, evapora continuamente, y esta evaporación hace bajar su temperatura. Mientras el termómetro seco no está sujeto a ninguna evaporación. Esto es muy obvio y evidente. No obstante, la inmensa mayoría de los observadores no hace nada para evitar este inconveniente, el que hace difícil la interpretación de sus observaciones, y muy fácilmente produce lamentables confusiones.

Es para remediar a este gran inconveniente — y a otros varios que no es el caso de recordar aquí — que yo inventé, desde algo más de cuarenta años, el siguiente dispositivo: en un lugar completamente descubierto y bastante alejado de toda habitación o causa de calor, coloco un *buen temómetro* de mínima con graduaciones trazadas sobre el vidrio, o sin montaje cerca del bulbo; envuelvo a este último con sólo dos capas de *muselina,* cuya extremidad cae en un vaso lleno de agua. Tengo con esto un *termómetro de mínima mojadu y completamente expuesto a la intemperie.* Es lo que, para evitar una larga frase descriptiva, llamé primeramente «fitotermómetro», y llamo ahora BIO-

TERMÓMETRO, para significar que su uso es indicar con la mayor aproximación posible, la *verdadera temperatura a que están sometidos los seres vivientes, vegetales y animales.*

Las ventajas de este dispositivo son numerosas y evidentes; lo cual me obligó a adoptarlo en todas mis observaciones meteorológicas, especialmente las de meteorología agrícola—cuya serie ya se acerca de medio siglo. Dejando a un lado las ventajas que se refieren a otros puntos de vista — como ser la de poder indicar las verdaderas condiciones de vegetación de un país, y la de poder fijar el *verdadero límite de las zonas climatéricas* con relación a la agricultura y a la vida animal — baste decir que este dispositivo y método de observación *elimina toda contradicción al respecto de la resistencia de las plantas a los fríos.* Pues — cualesquiera sean las condiciones de humedad, viento, estado del cielo, etcétera — una misma planta o variedad, por una misma altura de la columna biotermométrica presentará en cualquier país el mismo estado, y perecerá, toda o en parte, en cualquier parte del mundo, por el mismo grado de temperatura marcado por el biotermómetro (1)

Una ventaja especial para estas regiones, es que la diferencia entre las indicaciones del biotermómetro y las del termómetro seco usual no son muy notables. En el observatorio de Puerto Bertoni generalmente no pasa de un grado; pero los cuadros que hoy publicamos presentan el caso de no haber pasado de dos décimas de grado (termómetro seco — 3,3 y biotermómetro — 3,5). Por término medio es algo menor de un grado. De manera que, en las últimas dos columnas del cuadro que va a continuación, cuando se dice que el límite de resistencia de una planta es de 4 grados (siempre bajo cero) se puede calcular que en el termómetro seco usual ese límite será, en general, de tres a tres y medio grados. Esta diferencia vale — poco más o menos — para todo el Alto Paraná. En la Región del Centro y comarca de Asunción, así como en la de Encarnación y Posadas es algo mayor, pero no suele pasar de grado y medio.

Diferencias tan débiles son debidas, en primer lugar, a la

(1) Lo que comprobé en Suiza, en localidades cuya temperatura media anual variaba de 0 a 13 grados, y en América en localidades comprendidas entre 18 y 24 grados de esa mediana anual.

mucha humedad de las noches, que alcanza siempre (en las noches frías) a la saturación o muy cerca. Contribuye también la calma nocturna, que es de regla en estos casos, principalmente en la zona llamada «de las calmas tropicales», en la cual plenamente estamos. Pero con eficacia todavia mayor, contribuye el hecho de que la irradiación nocturna, en estas regiones es mucho menos sensible que en las zonas templadas; en el Alto Paraná es generalmente menos de un grado, a veces de pocos décimos, como en el presente caso. En el Chaco la diferencia ya es más notable, y aún mayor en el NE de Argentina.

Este cuadro es algo así como el resumen de todas mis observaciones, por referirse al frío mayor observado por mí en América. Pero desde mis estudios en Suiza, donde me ocupé preferentemente (en lo agrícola) de la aclimatación de especies exóticas, empecé a reunir largas series de todas (1). Más tarde, en estos países, no dejé pasar un año sin anotar con la mayor atención los efectos del frío. En 1917, por ejemplo, los observé sobre más de 400 especies de plantas. El conjunto de todos esos materiales constituye la base de una obra especial sobre la «Acción de las Bajas Temperaturas sobre los Vegetales y Medios de calcularla», que espero poder publicar en breve. Y como las mínimas observadas hasta entónces no eran tan fuertes, ese conjunto de observaciones permitióme establecer los efectos graduales, sobre las sendas especies, de las temperaturas mínimas incluidas entre + 2,0 y — 1,9.

No obstante, por lo extraordinariamente raro del caso, he creído conveniente adelantarme publicando lo referente al año 1918, que es algo así como el remate de mis observaciones y seguramente el *non plus ultra* en la región. Y también por la razón que voy a exponer.

El límite de resistencia de una planta es casi invariable. Las observaciones anteriores ya me habían convencido de esta verdad. La mínima secular de 1918 — permitiéndome observar hasta su muerte varias especies que ya había visto morir en

(1) Ver los resultados generales, y parte de los especiales, así como las deducciones referentes al nuevo método de observación de las mínimas efectivas (biotermométricas) en mi obrita: **Influence des Basses Températures sur les Végétaux,** Buenos Aires 1886, y «Boletin de la Academia de Ciencias de Córdoba» tomo IX p. 351-400.

Europa — ha venido a permitirme afirmarla con seguridad. Puede decirse que la temperatura a la que una planta muere (salvas sus partes subterráneas) es siempre la misma, o varía de una manera generalmente muy poco notable. Esto, se entiende, en las condiciones normales. Y no preciso repetir aquí, que siempre entiendo la temperatura indicada por el dispositivo biotermométrico.

Tal invariabilidad es un hecho tan notable, que es muy posible contralorear la exactitud de los termómetros, y con mayor razón, su buena colocación y el valor de las observaciones, por medio de la atenta observación del estado de las plantas. En mi larga actuación he tenido centenares de ocasiones de efectuar ese contralor, con el mejor resultado. ¡ Cuantas veces no he podido descubrir de esta manera la imperfección de un termómetro, o su colocación defectuosa, o la negligencia del observador. Y llego a la conclusión de que: *cuando existe una contradicción o discrepancia entre el dato biotermométrico* y *el estado de la planta, en la inmensa mayoría de los casos es el instrumento que está mal o que fué mal observado.* Esto tal vez resulte cierto 99 veces sobre 100.

EXPLICACION DE LAS CIFRAS CON QUE SE INDICA LA INTENSIDAD DE LOS EFECTOS SEGUN LAS PARTES HELADAS

	PLANTAS HERBACEAS	PLANTAS LEÑOSAS
½	Apenas sensible	Los brotes muy tiernos en plena vegetación
1	La punta de la hoja (= muy poco)	Pocas hojas superiores
1½	El tercio superior	Las hojas superiores
2	La mitad de la hoja (= poco)	La mitad de las hojas
2½		
3	Todas las hojas (= medianamente)	Todas las hojas
3½	Algo de la ramazón	Idem y las ramillas
4	La mitad de la ramazón (= mucho)	Idem y las ramas secundarias
4½	Más de la mitad de la misma	Idem y la parte superior del tronco
5	El tallo hasta cerca del cuello	El tronco hasta cerca de la base
5½	El tallo hasta el cuello o base	El tronco hasta la base
6	Muere completamente	Muere todo.

ABREVIACIONES:

f planta con hojas
fl ,, ,, flores
fr ,, ,, frutos
jov. ,, joven
def ,, de hojas caducas y ya sin hojas.

ADVERTENCIA:

Todas las temperaturas del cuadro son bajo cero; por tanto se ha suprimido el signo —.

EFECTO EN LAS PLANTAS CULTIVADAS DE LA TEMPERATURA MINIMA SECULAR OBSERVADA EN 1918

(Se agrega lo observado en varias plantas indígenas del Alto Paraná)

NOMBRES	TEMPERATURA MINIMA		INTENSIDAD DE LOS EFECTOS	Límite resultante en grados del termómetro mojado y a la intemperie	
	Termómetro usual	Termómetro mojado y a la intemperie		Límite de resistencia	Límite de vida
Aberia caffra—Frutal de África	3,5	3,8	0	7.0	
Acrocomia totai—Mbocayá	3,3	3,5	0	8	
Aechmea polystachya	,,	,,	2	5	5.5
Agave americana—Pita	,,	,,	0		
,, rigida sisalana—Sisal	,,	,,	0	5.5	5.5
Alchornea iricurana	,,	,,	4	5	6
Allophilus edulis, f.—Kokú	3,5	3,8	0	10	
Aloe vera — Aloés	3,3	3,5	1½	4.5	5.0
Alpinia speciosa	,,	3,5	4½	3,6	6
Amygdalus persica— Durazno—f. fl.	,,	,,	0		
Ananas bracteatus paraguariensis—Piña paraguaya	,,	,,	5	3	3.7
,, ,, rudis	,,	,,	3½	3.8	4
,, ,, tricolor	,,	,,	3	4	4.5
,, guaraniticus	,,	,,	1	4.8	5.0
,, microcephalus	,,	,,	2½	4.7	6
,, sativus pyramidalis — Ananás Avakachí	,,	,,	2½	4.5	4.8
Andropogon citratus—Citronnelle	3,5	3,8	4	3.8	6
,, sorghum perenne—Sorgo perenne	,,	,,	5	3	4.5
,, squarrosus—Vetiver	,,	,,	2	4	(10)
Anona muricata—Guanábana	,,	,,	5		
,, sp. Aratikú-guasú-ihvá	,,	,,	4	5.0	7
Apuleia praecox — def	,,	,,	0	(8)	(10)
Arachis guaranitica—Maní	3,3	3,5	5	2	4
,, hypogaea—Maní	,,	,,	6	2	3.5

Araucaria Bidwillii joven	3.5	3.8	0		
,, brasiliensis joven	,,	,,	0	10	10
,, excelsa joven	,,	,,	0	6.0	6.0
Areca lutescens—Palmera de India	2.5	2.8	4	3.2	4.0
Arenga saccharifera — Id. de azúcar	3.3	3.5	3	4.0	
Artocarpus integrifolia joven - Yaca	,,	,,	5	3.0	4.0
,, ,, adulto	,,	,,	4	4.0	5.0
Arundo donax - Caña de Castilla	,,	,,	0		15
Aspidosperma de Misiones (def.)	,,	,,	0		
,, ,, Perovusú	,,	,,	0		
Attalea princeps - Palmera	,,	,,	0		
Averrhoa carambola - Carambolero	,,	,,	2	6.0	7
Balfourodendron Riedelianum, def.	3.5	3.8	0		
Bambusa guadua - Gran Takuara	,,	,,	½	(5)	
Basanacantha spinosa (fr.)	,,	,,	2½	(6)	
Bastardiopsis densiflora	,,	,,	0	(6)	
Begonia maculata	2.3	2.5	5	2.2	3.5
,, semperflorens	,,	,,	6	2.2	2.2
Bixa orellana joven - Rocú	3.5	3.8	5	3.8	5
,, ,, adulto	,,	,,	4	4.2	6
Blumenbachia sp. f. fl.	3.3	3.5	0	5.0	5
Boehmeria nivea - Ramio	,,	,,	5	3.0	6
Bougainvillea bracteosa	,,	,,	4	4.0	6
Bromelia fulgorens	,,	,,	0	5.0	7
Brunfelsia Hoppeana	,,	,,	1	5.5	8
Cabralea Francavillana	3.5	4.0	3	6.0	(8)
Calathea zebrina - Banana cebrina	1.3	1.5	2	1.7	(5)
Campomanesia sp. campestris	3.3	3.5	0	5.0	10
,, guavira - Guavirá	,,	,,	0	6.0	10
,, trichosepala	,,	,,	1	5 ?	
Capsicum annuum - Locote	,,	,,	5	3.5	3.5
,, frutescens - Pimentón	,,	,,	5	3.5	4.0
Carica papaya - Mamón	,,	,,	4½	4.0	5
,, quercifolia	,,	,,	2	6.0	
Casimiroa edulis jov. - Sapote blanco	,,	,,	0	(7)	(9)
Cassia fistula—Casia Oficinal	3.5	4.0	4½	4.5	5.5
,, florida	,,	,,	5	3.0	
,, oblongifolia	,,	,,	3½	5.0	6
Castilla elastica—Caucho de C. Amér.	1.6	2.5	5	2.5	4
Idem	3.3	3.5	5½		
Cedrela odorata jov. —Cedro del Brasil	,,	,,	4	4.5	
,, Toona—Cedro de la India	,,	,,	0	(6)	
,, tubiflora—Cedro del Alto Paraná	,,	,,	0	(6)	
Cereus stenogonus—Tuna gigante	,,	,,	0	(7)	
,, triqueter — Pitahaya	,,	,,	0	(5)	

Cereus sp. Tedyukuaré	3.3	3.5	0	(5)	
Chloris distichophylla	,,	3.5	1½	4.5	10
Chlorophora tinctoria	,,	3.5	4	4.5	5
Chorisia rosea — Kapok indígena	,,	3.5	3½	4.8	5.5
Citrus acida — Lima Sutí	,,	3.5	2	5	
,, aurantium dulce — Naranjo	,,	,,	0	8.0	10
Idem de 2 años	,,	,,	½	6.5	8
,, hystrix — Lima de India	,,	,,	2	5	
,, limetta — ,, de Persia	,,	,,	0	6	
,, limon imperialis	,,	,,	0	6	
,, cedra, var. nueva, de la Lima paraguaya	,,	,,	3½	4.5	
,, nobilis — Mandarino	,,	,,	0	8	10
,, trifoliata	,,	,,	0	9	
,, vulgaris — Naranjo agrio	3.5	4.0	0	8	10
Cocos Romanzoffiana (fl.)	3.3	3.5	0	(10)	(10)
,, Linneibertonii — Pindotí	,,	,,	0	(8)	(8)
Codioeus pictus — Croton	1.3	1.5	3	2.0	3.0
Coffea arabica vera — Café Moka	1.3	1.5	2½		
Idem	2.0	2.5	4		
Idem	3.3	3.5	5	3.8	5.0
,, arabica — Café de Jamaica	,,	,,		3.8	5.0
,, ,, Café del Brasil	,,	,,	5	3.8	5.0
,, laurifolia	,,	,,	5	3.5	4.0
,, canephora robusta	,,	,,	6	2.5	3.5
Colocasia antiquorum — Taró	1.6	1.9	5	2	5
Cordia frondosa, def.	3.3	3.5	½-1		
,, mixa, f.	,,	,,	3	4.5	
Crataegus mexicana, f.	3.3	3.5	0	?	?
Crinum strictum	3.3	3.5	2½	4.0	7
,, sp. longifolia	,,	,,	3	3.5	4
Cupania vernalis adulto f., fr.	3.5	3.8	0	(8)	
Cuphea de grandes flores	1.6	1.9	5	1.5	
Cynodon dactylon — Bermudas Grass	3.5	3.8	4	4.5	(10)
Cyphomandra betacea	3.3	3.5	4	4	
Idem con hojas	3.5	3.8	0	6	
,, sp. Agwaraihvá	,,	,,	5	4	
Dicella nucifera f.	3.3	3.5	1	(6)	
Dickia floribunda	3.3	3.5	1	5	5
,, sp. campestris	,,	,,	0	7	7
Didymopanax morototoni, f.	3.3	3.5	0	(8)	
Dieffenbachia aglaeonematifolia	3.3	3.5	5	3	4
Dillenia pentagyna, de Java	3.3	3.5	4½	4.0	4.5
Dioclea lasiocarpa	3.3	3.5	3	5	
Diospyros sp. indigena, f.	3.5	3.8	0	(7)	

Dracaena draco — Dragón de Orotava	3.5	3.8	2	3.8	3.8
Eleusine indica — Coracán	3.5	3.8	2	5	6
Eragrostris interrupta fl	3.5	3.8	0	6	
Erianthus saccharoides	3.3	3.5	2	4	7
Erythrina cristagalli — Ceibo	3.3	3.5	0	?	
,, sp. Ceibo Grande def.	3.3	3.5	0	(7)	
Eucalyptus calophylla, joven	3.5	3.8	4½	3.8	4.0
,, citriodora	,,	,,	1	7.5	9
,, ,, jóvenes	,,	,,	4½	4.0	5
,, maculata	,,	,,	0	11	13
Eugenia Jambos — Pomarrosa, Jambo	3.3	3.5	4½	4.0	6
,, pungens jov.—Guaviyú	,,	,,	0	8	
,, sp. Añangapiríh (f.)	3.5	3.8	0	8	
,, sp. Ihvaporoitíh	3.3	3.5	0	9	(11)
,, sp. Añangapirihmí	,,	,,	0	6	10
,, sp. Peroreví	,,	,,	2½	5,5	
Euphorbia aphylla —Esqueleto	3.3	3.5	6	3.0	3.5
,, splendens	,,	,,	5	3.5	3.5
Euterpe Egusquizae—Pamito Alto Paraná	3.3	3.5	4½	4.5	4.5
Ficus elastica — Caucho de Assam	3.3	3.5	4½	4.0	4.5
,, carica — Higuera	,,	,,	0	13	(15)
,, doliorum v. aff.— Sapopema	,,	,,	3½	3.5	3.5
Furcroea cubensis — Cáñamo de Mauritius	3.3	3.5	2	5	5
Gardenia florida—Jasmín del Cabo	3.3	3.5	0		
Genipa oblongifolia — Jenipapo	3.3	3.5	4	4.0	6
Gnaphalium viravira	3.5	3.8	0	5.0	
Gossypium arboreum — Algodonero	3.5	3.8	5	3.5	4.5
,, barbadense – Algodonero arbusto	,,	,,	5	3.5	4.5
Guarea grandifolia — Guaré	3.3	3.5	3½	4.5	
Haematoxylon campechanum — Palo Campeche	3.5	3.8	6	3.5	3.5
Hannecartia omphalandra, f.	3.3	3.5	0	6	8
Heliconia Josephinae	2.3	2.5	4½	2.8	
Helietta sp.	3.3	3.5	0	(10)	
Heliocarpus americanus, adulto	3.3	3.5	5	3.5	4.5
Hibiscus rosa-sinensis	3.3	3.5	4	4.5	
,, siriacus	,,	,,	0	(10)	
Holocalyx Balanzae, fol.	3.3	3.5	0	(7)	(9)
Hortalizas comunes de Europa Central	3.3	3.5	0		
Hovenia dulcis	3.5	3.8	0	(12)	(15)
Hypochaeris lutea – Achicoria indígena	3.5	3.8	0	5.5	

Ilex affinis — Yerba Mate Congoña	3.3	3.5	½	7	
,, dumosa — id. íd. sp.	,,	,,	0	8?	
,, paraguariensis — Yerba Mate	,,	,,	0	9	
,, idem, jov.	3.3	3.5	0	6.0	
,, idem, en brotación	3.8	4.0	1	5.0	
Jacaranda caroba — Caroba, def.	3.3	3.5	0	8?	
,, mimosaefolia, f.	,,	,,	0	9?	
Laurus nobilis, jov. — Laurel de España	3.3	3.5	0	(10)	
Lagerstroemia indica — Crespón	3.3	3.5	0	(8)	
Lonchocarpus Muehlenbergianus, f.	3.3	3.5	0	10?	
Manihot trichotoma — Yequié	3.3	3.5	6	2.5	3.5
,, Tweedieana — Mandioca silvestre	3.5	3.8	4	4.8	6.0
Maytenus aquifolium	3.5	3.8	0	(8)	
Mimosa sp. — Dyukerí-guasú	2.3	2.5	3½		
Monstera deliciosa — Cerimán de Méjco	3.3	3.5	3	3.8	4.0
Moringa pterygosperma — Ben	3.3	3.5	5	3.7	4.5
Morus multicaulis f. – Morera de Filips.	3.3	3.5	0	(10)	
Musa Arnoldiana — Ensete de Arnold	3.3	3.5	3	5.0	5.0
,, argentea — Banano Plata	,,	,,	4	4.0	
,, chinensis — Banano Chino	,,	,,	5½	3.3	
,, ensete — Ensete de Abisinia	,,	,,	3	4.8	4.8
,, normalis — Banano de América	,,	,,	4½	4.0	
,, paradisiaca — Banano Amarillo	,,	,,	3	4.5	
,, ,, — Banano Manzano	3.3	3.5	5	3.7	
,, regia — Banano de Oro	,,	,,	5	3.7	
,, religiosa — Banano Fetiche	,,	,,	4	4.3	4.5
,, rhodochlamys — Banano Rodoclamis	,,	,,	3	4.5	
,, rubra — Banano Colorado	,,	,,	4½	4.0	
,, sapientum — Banano de África	,,	,,	5½	3.5	6
Myrcianthes edulis — Ihvá-hái	3.3	3.5	0	10	
Myrocarpus frondosus — Incienso f.	3.3	3.5	0	9	(11)
Nerium oleander, f. – Laurel Rosa	3.3	3.5	0	(10)	
Opuntia brasiliensis — Urumbeva, fr.	3.3	3.5	½	(5)	
,, ficus-indica	,,	,,	0	(7)	
Oreodoxa regia – Palma Real, jov.	3.3	3.5	3	4.0	4.0
Pandanus utilis, jov. — Pandano	3.3	3.5	3½	3.8	4.0
Id. id. de 30 años !	,,	,,	4½	3.5	3.5
Panicum altissimum – Pasto de Guinea	3.3	3.5	4½	3.5	6.0
,, amplexicaule, Gramínea indígena	2.8	3.0	6	2.5	3.0
,, crus-galli Id. id.	2.8	,,	5	3.0	4.0
,, glutinosum Id. id.	3.3	3.5	1½	4.5	8.
,, insulare I. id. y Antillas	2.8	3.0	6	2.5	3.0

Panicum sulcatum — Gramínea indígena, tropical	2.8	3.0	5	3.0	5.0
Papaver somniferum — Amapola	3.3	3.5	0		
Parietaria humilis	3.3	3.5	2	4.0	4.0
Paspalum angustifolium – (Paja brava del Alto Paraná)	3.5	3.8	0	5.0	(12)
,, Bertonii – Gramínea indígena	2.5	3.0	3	3.5	(5)
,, compressum – Id. id. Kaapií-pé Saihyú	3.5	3.8	1	5.0	(8)
,, conjugatum – Kaapií-membé, ecuatorial	,,	,,	5	3.8	4.0
,, notatum – Kaapií-pé Kavayú, indígena	3.3	3.5	1	(6)	(12)
,, stoloniferum – Gram. indígena	3.5	3.8	2	4.5	
,, sp. exaltata Id. id.	3.3	3.5	5	3.5	6
Peltophorum dubium, def. – Ihvirá-píhtá	3.3	3.5	0	(10)	
Persea americana – Aguacate (=P. gratissima)	3.3	3.5	3½	4.7	6.0
Phaseolus Bertonii – Caracol Grande	3.3	3.5	4	4.5	
Philodendron bipinnatifidum – Güembé	3.3	3.5	2½		
Idem	3.5	4.0	3	5.5	5.5
,, sp. integrifolia	2.5	2.8	1	3.5	4
,, Selloum var. robustum	3.3	3.5	5	5	6
,, sp. triloba	2.5	2.8	5	2.5	3.5
Phoenix canariensis – Dátil de Canarias	3.3	3.5	0	(8)	(8)
,, cycadifolia — Dátil de Guinea	,,	,,	2	5	5
,, dactylifera — Dátil común	,,	,,	0	(10)	(10)
,, leonensis – Dátil de Sierra Leona	,,	,,	1	(8)	(8)
,, peradenia	,,	,,	1½	5.5	5.5
,, rupicola	,,	,,	1	6.0	6.0
Pilocarpus Sellowianus — Jaborandi indígena	3.3	3.5	0	6	8
Piper medium, f.	3.3	3.5	4-5	3.8	7?
Pisum sativum — Arveja verde, fl	3.3	3.5	4	4.0	4.0
Plumeria rubra — Jasmín Mango	3.3	3.5	4	4.0	5
Poinsetia pulcherrima	3.3	3.5	5	3.5	5
Psidium aromaticum — Guayabo Aromático	3.3	3.5	4½	4.5	6
,, Cattleyianum — Guayabo Cereza	,,	,,	3	5.5	7
,, ,, var. parvifolium	,,	,,	2	6.5	8
,, guayaba — Guayaba común	,,	,,	3	5.5	7
Pterogyne nitens, f.	3.3	3.5	0		
Rauwolfia sp. indígena – Kihrandíh sp.	3.3	3.5	3½	5?	
Ravenala madagascariensis	3.3	3.5	3	4.0	5.0

Rheedia brasiliensis — Pakurí, jov.	3.3	3.5	3½	5.0	
Ricinus communis — Tártago, Castor	3.3	3.5	5	3.5	4.0
,, zanzibariensis — Id. de Zanzíbar	,,	,,	4	4.0	
Rollinia, todas las especies — Aratikú	3.3	3.5	0	8-10	
Rosa canina, fl.	3.3	3.5	½		
,, multiflora, fl.	,,	,,	½		
,, thea	,,	,,	½		
,, indica	,,	,,	0		
Saccharum officinarum - Caña de azúcar	3.3	3.5	4	4.2	6.0
Sapium biglandulosum	3,3	3.5	1	9?	
Schmiedelia v. Allophilus					
Sechium edule — Chayote, Chuchú	1.6	1.9	2½		
Idem	1.9	2.5	5	2.5	5?
Solanum granuloleprosum, Fumo Bravo	3.3	3.5	2		
Idem	3.5	3.8	2½		
Idem	3.7	4.0	3	7.0	9?
,, inaequale, f.	,,	,,	0	8	
,, tuberosum guaraniticum, fl.	3.3	4.0	5	3.7	
,, violaefolium — Motojobobo	,,	,,	3	5.0	8
Sorocea aquifolium	3.3	3.5	0	8	
Spondias lutea — Mombim	3.3	3.5	5½	1.8	5
Swietenia mahagoni, jov.	3.3	3.5	5	3.0	6
Thevetia neriifolia, f.	3.3	3.5	0	(8)	(10)
Trachycarpus excelsus, Palmera	3.5	3.8	0		
Trichilia catigua, f.	3.5	3.8	0	10?	
Vangueria edulis — Frutal de África	3.3	3.5	5	3.0	4.5
Vanilla pompona (indígena)	2.3	2.5	4½	2.7	3.5
Villaresia megaphylla, Congoña Grande	3.3	3.5	0	7?	
Washingtonia filifera — Palmera	3.3	3.5	0	(8)	
Xanthosoma sagittifolium — Mangaratayá, Yautía	1.6	1.9	5	2.0	
Yucca gloriosa	3.3	3.5	0	7?	
Zingiber officinale — Jengibre	1.5	2.0	5	1.5	

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS AL CUADRO PRECEDENTE

Los *datos entre paréntesis son dudosos,* no habiéndose tenido lugar de averiguarlos.

Los datos enteros son aproximativos, en el sentido de que pueden variar de décimas o medio grado. Se entiende, los datos que no van seguidos de décimas o de un cero. Ejemplo: cuando se dice 8, puede ser desde 7,5 hasta 8,4; mientras si se dice 8.0, se entiende que es exactamente, o casi exactamente 8 grados.

¿ Cuál, de las dos últimas columnas, coviene consultar para conocer el límite de resistencia ? Según el caso. Si se trata de un árbol o arbusto, palmeras, o cualquier otra clase de planta que prácticamente se pierde cuando muera todo lo que está fuera de tierra, se debe consultar la penúltima columna.

Si se trata de plantas herbáceas perennes, o de cualquier otra especie que se conserva no obstante haberse secado todo lo que está arriba de tierra, se debe consultar la última columna. Ejemplos: todas las especies tuberosas, los forrajes y varias gramináceas de raíces perennes y muchas plantas herbáceas o subleñosas que se reproducen pronto y fácilmente de sus rizomas o brotes subterráneos.

No obstante, existen casos dudosos, o mejor dicho, en los que la persona interesada consultará una u otra columna según sus intereses económicos particulares. Ejemplos: el caso de la Caña de azúcar y el del Banano; la pérdida de toda la parte que está fuera de tierra, en cierta época del año especialmente, causa la pérdida de la cosecha de un año; si bien la plantación se rehace espontáneamente, el propietario puede considerar tal accidente como ruinoso para su negocio.

El límite de vida, o sea de resistencia última, de las plantas tuberosas o de rizoma, es, por otra parte, asaz difícil de establecer. Pues no depende solamente de la temperatura del aire, sino también de la del suelo y del grado de protección que el sue-

lo recibe de la masa de la vegetación (verde o seca) que lo cubre. Sin contar otros factores menores pero no descuidables. Esto trae como consecuencia una gran variabilidad — según las diversas circunstancias — en cuanto al límite de resistencia y facilidad y prontitud con que semejantes plantas se reconstruyen.

Esta resistencia, de las especies herbáceas vivaces, tuberosas, bulbosas o rizomatosas, es en general muy grande en los paises calientes, donde el suelo no se congela nunca. Para muchas de estas especies — aun para las de origen ecuatorial — es asaz indiferente que la congelación haga morir toda la parte fuera de tierra. Ejemplos: la *Colocasia antiquorum*, el *Xanthosoma sagittifolium*, el *Zingiber officinale* y la *Maranta arundinacea* (respectivamente: Taró, Mangaratayá, Jengibre y Arrow-root), las que no obstante ser originarias del ecuador, son cultivables hasta los límites de la zona tropical, malgrado las congelaciones, casi con el mismo resultado económico.

Otra advertencia es necesaria:

El límite de resistencia de las plantas leñosas, prácticamente, no es el que parece resultar inmediatamente después de la congelación o algunos días después.

Este punto debe ser tenido muy presente en todo caso de mínimas extraordinarias y congelaciones peligrosas. Es necesario que la planta ofendida sea observada nuevamente algunos meses después. Existen muchas especies en las cuales los efectos de la congelación continúan manifestándose cada vez más graves durante varios meses, por la razón de que la mortificación de algunas partes de la planta produce una alteración general de la misma, una decadencia gradual, la que puede llegar hasta la muerte, en plantas que la congelación había herido al parecer levemente.

En este caso están, en primer término, las especies de jugo lechoso, y entre éstas, todas las Cauchuteras. Algunas, como el *Ficus elastica*, todos los *Ficus* indígenas y la *Chlorophora tinctoria*, habiendo perdido al principio, por congelación directa, sólo las extremidades superiores, continuaron secándose durante varios meses, hasta morir en varios casos hasta el suelo, y aun podrirse las raíces. Es evidente que se produce en ellas una especie de *gangrena progresiva*, y que la leche favorece su pro-

pagación *más o menos rápida de tal estado.* Pero en el mismo caso están otras especies arbóreas no lechosas, como el Árbol del Ben = *Moringa pterygosperma,* el Papayo o Mamón = *Carica papaya,* el Nogal del Pará = *Carolinea (Pachira) alba,* la *Dillenia pentagyna* de la India Holandesa, y otras cuyo tejido leñoso es muy blando y contiene una fuerte proporción de agua. En esta serie de plantas se produce, al parecer, la misma gangrena, y la propagación de ésta puede ser aun más rápida. Pueden presentar el mismo fenómeno algunas especies de tejido más duro; pero es raro.

Por fin, existe la categoría de las plantas que son incapaces de producir brotes laterales o nuevas ramas. Tales son las Palmeras, el *Pandanus utilis,* la *Dracoena draco* y pocas otras. En éstas, la mortificación de las yemas terminales causa necesariamente la muerte completa. En este grupo, la resistencia puede ser más grande en las plantas jóvenes que en las adultas; porque, mientras éstas últimas tienen su cogollo o yema terminal completamente expuesta al frío y al viento, aquéllas son frecuentemente abrigadas por la espesura de la vegetación. Tal aparece, en el cuadro, el caso del *Pandanus utilis.*

En vista de estos hechos, he tenido que retardar la publicación de estos resultados. En ciertas especies el progreso de la gangrena *a frigore* no terminó sino a fines de Marzo, 8 o 9 meses después de la helada, y en algunas continúa aún.

Advierto también que los datos referentes a fríos más intensos que el observado en nuestros terrenos de ensayos, fueron contraloreados mediante observaciones en otras localidades más frías. De estas últimas se habla en el estudio que sigue al presente.

Existen otras causas de error que explican la imperfección de nuestros conocimientos al respecto: me permitiré exponerlas aquí muy brevemente.

El cuadro que acabo de publicar ha de causar alguna sorpresa a muchas personas. Pocos han de ser, fuera de las dos sub-zonas yuxtatropicales, los que suponían resistencias tan notables. Es cierto que la temperatura mínima observada en los *termómetros usuales* puede ser fácilmente de un grado o grado y medio menos baja de la que indico, como ya expliqué. Con

todo, es generalmente mucho más baja de las que en general se suponen.

Pero, para mantener la creencia erronea en una exagerada sensibilidad de las plantas tropicales, ha contribuido seguramente otro hecho, sobre el cual conviene llamar la atención de los prácticos como de los estudiosos. Es este: que los periódicos, los tratados y aun los boletines y archivos de varias oficinas meteorológicas están sembrados de datos inexactos en lo referente a temperaturas mínimas. Un análisis de esta cuestión y de las causas, saldría del estricto cuadro de este artículo. Pero ha de llegar forzosamente el día en que tengamos que tocar este punto sensible. Pues — habiendo llevado registro de observaciones meteorológicas en cinco localidades diferentes — *en igualdad de condiciones y de efectos sobre las plantas, siempre he observado temperaturas sensiblemente más bajas de las que otros observadores habían registrado* y muchos aún registran. Y no es justo, ni está en el interés de la ciencia y de la práctica, que yo, habiéndome empeñado con tanto amor en observar más exactamente, deje suponer que he sido el menos exacto.

Al decir esto, no aludo solamente a ciertas observaciones publicadas en el Paraguay, sino también a numerosos datos publicados en los países limítrofes, Brasil y Argentina, o en otros. Pues la deficiencia a este respecto es general, y si es menor en los países donde la observacion termométrica es más minuciosa, ningún país está completamente libre de ella.

Es que existe otra causa de alteración, la cual no depende de la exactitud de los instrumentos o de la observación: *es la situación defectuosa de muchos puntos de observación,* al menos desde el punto de vista agrícola.

Las observaciones meteorológicas deben ser hechas en la campaña; es ésta una verdad que la experiencia me obliga a proclamar bien alto. La mayoría de los observatorios y estaciones meteorológicas está situada en las ciudades, o en los suburbios, en los pueblos, en lugares próximos a innumerables fuentes de calor que influyen más o menos gravemente en las temperaturas, principalmente las mínimas. Por esta sola causa puede haber diferencias, es decir *errores, de varios grados.*

Las cumbres de las colinas y lugares relativamente muy

elevados no convienen. Son excelentes para los observatorios astronómicos y se necesitan para completar a los observatorios meteorológicos; no para las observaciones corrientes y prácticas de meteorología agrícola. Para estas últimas, el puesto de observación debe estar situado a una altura mediana, a la altura general de las plantaciones, o en la llanura, si se trata de cultivos en terrenos llanos y bajos. Por fin, el termómetro y el biotermómetro deben estar donde están las plantas — y en la campaña, que es el verdadero *país.*

APENDICE.

Algunas especies interesantes han sido omitidas en el cuadro precedente. Entre ellas:

Caryota urens, Palmera Sagú, ecuatorial: 2½ — 5,0 — 5,0
Adansonia digitata, Baobab, de Guinea: 3 — 3,5 — (7)
Cocos nucifera, Cocotero, palmera ecuatorial: 3 — 5 — 5
Flacourtia ramonchi, Ciruelo de Madagascar: 5½ — 3,5 — (6)
Manihot Glaziovii, Caucho Manisova Norte del Brasil: 4½—4,5—5
Mangifera indica, Mango, de la India: 4 — 5,0 — (7)
Corypha gebanga, Gebang, palmera ecuatorial: ½ — 7 — 7
Corypha australis: 0 — 8 ? — 8 ?
Livistona sinensis (= *Latania borbonica*), Latania: 0—(8)—(8)
Sabal Blackburniana, Sabal, palmera ecuatorial, fl.: 0—(8)—(8).

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

On a grandement exagéré la sensibilité des plantes aux basses températures. C'est une erreur que de croire qu'elles ne peuvent supporter des minimas voisines de 0º. Le plus grand nombre supporte plus ou moins bien, mais sans succomber, une température minima de quelques degrés au dessous du zéro. Les plantes supportant des températures encore plus basses, sans compter les Palmiers, sont assez nombreuses (p. 325).

2 C'est une erreur non moins grande et générale celle de croire que la congélation n'est pas possible sous les tropiques.

Dans tous les continents, la simple congélation de la rosée, et méme la gelée blanche, sont possibles dans les sous-zones comprises entre les tropiques et les paralléles de 15º respectifs (p. 325).

3 Il y a de nombreuses contradictions entre les données des différents pays touchant á la résistance des plantes aux basses températures. Mais, si les observations ont été bien faites et á l'aide de bons instruments, ces contradictions ne sont généralement telles qu'en apparence. Elles viennent surtout de l'usage exclusif du thermométre sec. Cet instrument ne peut nous indiquer la véritable température á laquelle les plantes sont soumises, car celles-ci sont en méme temps soumises á une évaporation plus ou moins intense (p. 326).

4 Les inconvénients et les contradictions disparaissent par l'emploi d' un dispositif constitué essentiellement par un thermométre de minima mouillé et complétement exposé au vent, á la rosée et á l'irradiation nocturne. Indiquée par ce dispositif, la limite de résistance d'une variété, dans des conditions normales, est á peu prés invariable (*Biothermométre*). Elle varie si peu, que l'état des plantes endommagées par les congélations, exactement observé, peut souvent servir pour contróler l'exactitude des instruments ou celle des observations (p. 326-329).

5 Faut-il consulter, dans notre tableau, la derniére ou l'avant derniére colonne? Selon le cas. S'il s'agit d'une plante laquelle, par sa nature, se perde dés que la partie hors de terre succombe, sa limite de résistance est celle qui est donnée par l'avant derniére colonne. S'il s'agit d'une plante qui se conserve et repousse facilement quoique les parties hors de terre aient été détruites, il faut chercher dans la derniére colonne. Il y a des cas douteux, dans lesquels on consultera l'une ou l'autre selon les conditions économiques.

6 Dans les cas d'endommagements graves, un avertissement et nécessaire: les effets du gel, sur certaines plantes, s'aggravent dans la suite par le développement d'une gangréne progressive qui peut amener, plusieurs mois aprés, la ruine ou la mort. Il faut donc attendre, pour se prononcer; á moins qu'on ne veuille sauver la plante, ce qui est possible par une taille énergique.

7 C'est le cas surtout des plantes á suc laiteux, les caout-

choucs en particulier, et des arbres á bois trés mou et aqueux.

8 Les Palmiers et autres plantes á bourgeon terminal unique, ou incapables de donner des bourgeons latéraux, présentent souvent le méme phénoméne (340).

9 Une autre cause générale d'erreur est le grand nombre d'observations imparfaites que les journaux et autres publications non scientifiques publient fréquemment.

10 D'ailleurs — surtout au point de vue agricole — l'emplacement de la plupart des points d'observation est défectueux. Les observations recueillies dans les villes ou trop prés d'elles, ainsi que celles des observatoires placés sur le sommet des collines, sont trés souvent bien différentes de celles qu'on enregistre dans les champs. Les thermométres doivent étre placés lá oú sont les plantes et pas autrement.

Enfin, je dois avertir que les limites de résistance plus basses que —4.0 je les ai contrólées par l'observation dans d'autres localités plus froides, dont les températures sont indiquées dans le travail qui va suivre.



La Temperatura Mínima Secular de 1918

Observaciones y Datcs de la Estación Agronómica de Puerto Bertoni

por el

Dr. MOISES S. BERTONI

EL AÑO DE 1917

Los años de 1916 y 1917 ya habían sido verdaderamente excepcionales; el último más aún, pues resultaba único y como una paradoja, como si las caracteristícas del clima se hubieran completamente invertido. Presentaba el año 1917 toda una serie de «records» en mi serie de 36 años de observaciones en estos países, y en la de 44 años que actualmente tenemos del Paraguay. Fué el más frío de los que se habían observado hasta entónces, agregando a tan poco envidiable supremacía los siguientes extremos en la larga serie indicada:

2º la temperatura mínima más baja;
3º la altura barométrica mayor;
4º la mayor evaporación;
5º la cantidad menor de rocío;
6º la menor humedad relativa;
7º la mayor intensidad de los vientos nocturnos;
8º la temperatura más baja de los rayos solares;
9º la insolación máxima más reducida;
10º la mayor duración de los vientos S, SW y SE;
11º la mayor frecuencia del viento E;
12º la menor frecuencia del viento N;
13º el mayor retardo de la vegetación.

Para cemprender lo extraño que es este cuadro, hay que tener presente que en una serie de 36 o de 44 años, habiendo un solo record para cada fenómeno, la mayor parte de los años no

registra ni uno, o uno sólo, indicando los demás muy pocos. Paradójico, tal fué el año de 1917, y no le cabe mejor calificativo.

Pues además, y como consecuencia de esos extremos, casi todos los regímenes meteóricos eran alterados o cambiados. El régimen de los vientos había cambiado: el más raro de los vientos, el E, fué casi el más frecuente; el N disipaba frecuentemente la lluvia, en vez de prepararla, y el S, que antes la disipaba, en ese año la provocaba. La manera de llover sufrió igual cambio: la forma tropical, característica de estas regiones, casi desaparecía; en cambio llovía generalmente como en la zona templada, lentamente, a menudo sin descargas eléctricas, con larga preparación de cielo cubierto y no menor lentitud en componerse. Nuestro clima era tal como si el país hubiese resbalado unos cinco grados más al Sud, como si nos halláramos a mitad camino entre Asunción y Buenos Aires.

Consecuencia lógica: los cultivos especiales de la zona dieron generalmente mal producto, mientras los de la zona templada, que en años normales escaseaban y aun faltaban, produjeron generalmente bien, al menos los susceptibles de aclimatación.

EL AÑO DE 1918

A mediados del verano de 1917-18 pareció que íbamos a reaccionar. La esperanza de volver al clima normal pareció confirmada por los resultados del mes de Enero 1918. La temperatura mediana — a pesar de estar lejos de llegar a las alturas que resultarían de las observaciones de Posadas (promedio del mes 28,7), Corrientes (id. id. 28,9), Formosa (id. id. 29,3) y algún otro puesto de observación (1) — llegó también a pasar de

---

(1) Como Goya (media 27,8), Paso de los Libres (id. 27,7) y Santo Tomé (id. 28,2), a pesar de encontrarse a tres o cuatro grados de latitud más al Sud y a alturas desde 35 hasta 138 metros sobre el nivel del mar, en suma poco diferentes de la de Puerto Bertoni (167 m.). La estación meteorológica de Corrientes se encuentra a 54 metros, la de Formosa a 59 y la de Posadas a 138 metros sobre el nivel del mar.

Séame permitido decir de paso que estos datos son una de las mil pruebas de que la instalación de las estaciones meteorológicas es en general defectuosa, principalmente desde el punto de vista de la meteorología agrícola y de todo lo que se relaciona con la vida vegetal y animal. Algo de esto ya he dicho en mi precedente estudio **Limites de Resistencia de las Plantas Tropicales** (pags. 341 y 344).

la normal, siendo de 26,6 (mediana general de las 24 horas, corregida). Pero seguidamente la temperatura cayó muy debajo de la normal, con un promedio de 24,4 en Febrero; y 23,0 en Marzo, y después de un Abril sub-normal con 20,8, Mayo y Junio caían otra vez a un promedio anormalmente fresco de 17.2 y 15.5 respectivamente.

III LAS CONGELACIONES DE JUNIO

El día 22, una lluvia lenta, prolongada y fría se hace notar por la ausencia completa de descargas eléctricas, y más aún, por venir *acompañada de viento Este*, cosa muy rara en esta región. La lluvia termina con viento Norte, al revés de lo habitual. El 23, el viento pasa al Sud, bajando la temperatura tan rápidamente, que la mañana del 24 se tiene que registrar *la temperatura mínima más baja conocida* en el Alto Paraná Medio hasta entónces. La helada (*gelée blanche*) es general. El 25 no hay congelación del rocío, gracias a la neblina con brisa del Este. Pero el 26 la congelación se repite, aunque menos intensa. En casi todos los demás puntos del litoral, desde el Teyukuaré hasta cerca del Guaihrá, las heladas fueron cuatro, del 24 al 27.

Los datos siguientes merecen ser recordados:

TEMPERATURAS MÍNIMAS	DÍAS DE JUNIO 1918		
	24	25	26
Termómetro usual:			
Bajo abrigo usual	— 1.6	— 1.3	— 0.8
Sobre el cesped (1)	— 2.3	— 1.0	— 1.5
Biotermómetro (2):			
A la intemperie	— 2.0	— 1.0	— 1.1
Temperatura del suelo:			
A metros 0,10	7.7	7.4	6.9
,, ,, 0,50	14.6	13.9	13.5
,, ,, 1,00	18.7	18.5	18.3

(1) A la intemperie y sobre un cesped (*gazon*) de gramilla verde.

(2) Termómetro mojado y completamente expuesto a la intemperie, rocío y relente (***irradiation***).

Digna de nota fué también la temperatura de las aguas del río Paraná. A las 6 antemeridianas — hora de la más baja temperatura del aire — era de grados 22.8 el día 24, de 21.4 el día 25 y de 21.2 el día 26. Tan alta, la temperatura era, no obstante, normal (1); pero dá una idea de la protección que el río puede ejercer sobre las tierras del litoral. La mínima del mes fué de 18.9 y ésta ocurrió el 29, cinco días después de la más fuerte helada. Esto era un indicio de que en el Alto Paraná Superior (Brasil Central y Central Sud) el frío había sido más intenso.

Y así fué efectivamente. Los datos de Sao Paulo y Minas Geraes muestran que en esas regiones los fríos de Junio fueron los más intensos del año y de recordación, mientras en el Alto Paraná Medio, en el Chaco y en el Bajo Paraná, fueron mayores los de Julio. Esto vino de que el Centro Sud-Atlántico de alta presión se encontraba en Junio más cerca del Brasil Central que de nuestras regiones.

Los datos referentes al Estado de Sao Paulo son aterradores. Las heladas acaecieron allá también en los días 24 a 27 inclusive. En el Jardín Botánico de la capital, el Director Dr. LUEDERWALDT observó tres grados bajo cero, temperatura a la que deben corresponder, en ausencia de toda neblina y a esa altura sobre el mar, de -4.0 a -4.5 grados del termómetro mojado y a la intemperie. Los demás puntos del Estado, con excepción de Santos, no fueron más favorecidos. Excluyendo la estación de Jaguaribe, por su mucha elevación y donde se observó — 7.4 (prox. — 9.0 biotermométricos), en muchos puntos de las regiones cafetaleras se registraron mínimas de tres, cuatro y aun cinco grados bajo cero, a los que corresponden de — 4.0 a — 6.0 de mí dispositivo biotermométrico.

---

(1) Según lo que resulta de nuestras observaciones diarias de la temperatura de este río, realizadas desde el año 1888, el Alto Paraná es muy probablemente el más caliente de los grandes ríos del mundo. En Enero de 1918 su temperatura media fué de 32.1, la mínima de 30.5 y la máxima de 34.0. Para dar una idea de lo que esto significa, baste decir que el Mar Rojo, el más caliente de los mares, no indica máximas de más de 32.5. Varios factores concurren para semejante fenómeno, factores que analizo en otro trabajo.

El resultado fué la destrucción más o menos completa (1) de una parte tan importante de los grandes cafetales, que el precio del café experimentó una suba nunca vista, y se augura que permanecerá muy alto durante algunos años, habiéndose reducido la cosecha de 1919, según cálculo, de 11 000 000 de bolsas, a 3 800 000.

La congelación se produjo también en los Estados de Minas Geraes y Goyaz. Es sensible que, por la escasez de estaciones meteorológicas, no sea posible fijar el límite norte de la zona en que hubo congelación. Pero este límite, aun trazado prudencialmente más al Sud del verdadero, siempre resultará muy sorprendente para los que siguen creyendo que las heladas, ni otras congelaciones, no son posibles dentro de los trópicos.

IV LAS HELADAS DE JULIO

La temperatura mediana del mes de Julio 1918 cayó a 13.8 (2). De la serie de 26 años de Puerto Bertoni fué el mes más frío. Anteriormente, dos veces se tuvo esa mediana para uno de los meses del invierno; pero fué en Yaguarasapá (Latitud 26º50') y Yabebiry (± 27º20'). De manera que — cuando menos — fué el mes más frío desde el año 1882 (3). Pero, lo ex-

---

(1) Sao Paulo—no obstante su latitud y ser el gran centro universal de las plantaciones de Café —fué menos favorecido que nuestra región a este respecto. Sus cafetales sufrieron casi el mismo desastre en 1892 y otro peor en 1870. En 1870, las heladas duraron 8 días, del 22 al 29 de Junio (Profr. FERNANDO DA MOTTA), acaeciendo probablemente en esa época la mínima secular para esa región. En 1892 (19 de Agosto) el efecto sobre los cafetales fué, poco más o menos, tan desastroso como el de 1918; los árboles perdidos se contaron por decenas de millones, y las plantaciones más ruinadas llevaron de 3 a 5 años para reconstituirse. Pero, comoquiera que fuera, fueron reconstituidas, gracias al crédito agrícola, amplio y verdaderamente protector, y a la buena organización de casi todos los otros servicios agrícolas.

(2) Siempre se trata del verdadero promedio de las 24 horas.

(3) En la serie de 32 años — de 1875 a 1906 — de observaciones en la comarca de Asunción hechas por el Sr. Enrique Mangels, el Coron. Fontana, el Profr. D. Anisits y yo mismo, no aparece ningún mes tan frío. Ni pudo haberlo después; porque — aunque no podamos comparar con las nuestras y las de los citados antecesores las observaciones que se hicieron posteriormente en la Quinta de Ibiray (ahora Jardin Botánico) — los resultados de estas últimas son tan elevados en comparación a los nuestros, que por más que hubiere lugar a reducirlos, nunca bajarían al nivel del apuntado promedio.

traordinariamente fenomenal fueron las mínimas y la increíble ola de frío que se inició el 7 de Julio.

Pródromos. El día 6 llovió asaz copiosamente con viento SW. Pero esa lluvia había sido preparada *por el viento Este*, que empezó a soplar el día 3, virando de tiempo en tiempo al NE y por fin al N (el 5). Ese viento sopló durante una *alta* barométrica de ± 5 mm sobre la normal; el viraje al N coincidió con una *baja* de ± 5 mm debajo la normal; pero la suba fué rápida (hasta 9 mm en las 24 horas) durante la lluvia extraordinariamente fría del 6. Estábamos en el comienzo de una de las altas barométricas más extraordinarias, que debía alcanzar el *record* el día de la catástrofe; pues el 10, a las 9¾ am observé directamente la presión corregida de 760.1, o sea, redondamente, 776 mm al n. del mar.

Las Congelaciones. En los diferentes puntos de estas regiones, las congelaciones fueron de 5 a 12. En nuestro observatorio fueron 5, del 8 al 12 de Julio inclusive, y con las mínimas siguientes:

DÍA	TERMÓMETRO USUAL	BIOTERMÓMETRO (1)	SUPERFICIE DEL SUELO DESNUDO (2)	AGUA DEL RÍO ALTO PARANÁ
8	−1.8	−2.8	+0.3	19.0
9	−1.9	−2.5	+1.0	17.4
10	−3.3	−3.5	+0.2	19.5
11	−1.9	−2.5	+2.5	16.6
12	−1.0	−1.3	+3.5	16.5

Cuatro, las del 8, 9, 11 y 12, fueron *congelaciones del rocío;* es decir, que la helada era debida únicamente a que el rocío — que había caído con abundancia durante las primeras horas de la noche — cerca de la madrugada se transformaba en hielo.

(1) **Biotermómetro:** Termómetro mojado y completamente expuesto a todas las intemperies y a metros 1.50 del suelo.

(2) Y sin ningún abrigo. Sobre el suelo limpio y natural, no removido ni afirmado.

La observación de la temperatura sobre el césped (*gazon*) la había abandonado desde 1917. No es aconsejable, por la incertidumbre y variedad contradictoria de los datos, y por la necesidad de llegar primeramente — en todo caso — a un convenio minucioso respecto de la exposición.

Pero el día 10 tuvimos que admirar el manto rutilante de la *escarcha seca* (1). Es cierto que la noche del día 9 hubo cinco horas de rocío; pero hacia la medianoche, un intempestivo viento SW lo hizo desaparecer en buena parte. La mañana del 10 había también rocío congelado; pero la escarcha seca predominaba, y fué el solo caso que he registrado en la faja litoral de esta jurisdición.

Las congelaciones en los países limítrofes. No he podido reunir datos que permitan indicar, siquiera aproximadamente el límite norte de estos fenómenos. Pero fué muy lejos, pues me consta que al norte del Trópico, en el Alto Paraná Superior, hubo congelaciones más fuertes que las observadas en mi observatorio.

Si de eso, no tuviéramos datos directos y concretos, hubiera bastado la temperatura de las aguas del río para hacerlo suponer.

Ya he indicado arriba cual fué la temperatura del río del 8 al 12 de Julio. El día 13 la temperatura del río (observada a las 7 h. 38.) había subido a 17.6; pero el 14 bajaba a 16.2, temperatura ya más fría que la del 10, lo que indica otra gran mínima (probablemente el 12). Del 15 al 18 la temperatura es alta, no bajando de 19.8, 18,0, 20.0 y 18.9 respectivamente. Pero el 19 cae otra vez a 16.2, y por fin, el día 20 cae a 15.5, que es el record, es decir, la mínima absoluta de las aguas del río Alto Paraná observada desde el principio de mis observaciones de la temperatura del río (Enero 1888). Esto prueba que *en una parte de la cuenca del Alto Paraná Superior la onda de frío del 16* — que allá debe haber llegado el 17 (2) — *fué aún más fuerte* que la anterior. Y fué la última; la temperatura se levantó rápidamente, pues en Puerto Bertoni, la mañana del 21 la temperatura mínima del río era de 22.3 grados, y la mañana siguiente 24.4.

---

(1) Se hace generalmente una confusión deplorable en la nomenclatura de las congelaciones; importa evitarla, sobre todo desde el punto de vista agrícola. Con el fin de poner un poco de orden, y sobre todo para poner en claro ciertos puntos principales, me permito indicar a los lectores la enumeración metódica de las formas de congelación que aparece al fin de este trabajo.

(2) Esta onda (mínima en Puerto Bertoni + 2.5 o sea + 2.0 biotermométricos) no causó congelación en esta localidad; pero sí en todo el Paragauy Central y en la región del Guaihrá.

El fenómeno del «granicillo», o lluvia congelada (*grésil*) fué observado hasta en la región del Guaihrá, al terminar la lluvia que precedió a los grandes fríos. Y fué la única vez que se observara en Puerto Bertoni, aunque durante pocos minutos. Este fenómeno observé en Loreto, en 1886, y desde entónces fué observado varias veces en la parte meridional del territorio de Misiones.

Como se verá de los datos que voy a exponer, en dirección al Norte, entre Puerto Bertoni y el Trópico, no hubo ninguna disminución de frío. Seguramente había que ir más al Norte del 20º paralelo para observar alguna disminución. Esto resulta de las relaciones que obtuve de las personas que viajaban entre los saltos del Guaihrá y de Ihrihvú-pungá en esa temporada.

Ya he expuesto en otros trabajos (1) que en todo el Alto Paraná, arriba de Encarnación, *la costa paraguaya es constantemente más favorecida por temperaturas mínimas menos bajas.* Esto es debido a la niebla fluvial y a las brisas del Este que echan esta niebla sobre el litoral paraguayo, dejando frecuentemente descubiertas las costas opuestas.

En la terrible ocasión de que me ocupo, la niebla faltó, debido a relativa sequedad del aire. Es decir que el litoral paraguayo no fué casi protejido. No obtante, siempre hubo algo a su favor, debido a las emanaciones del río. Entre 25º 40' y el Trópico, sobre la costa occidental del río, se observó una mínima absoluta que varió desde — 0,5 hasta — 4,5 aproximadamente, según las localidades; habiéndose observado el frío más intenso bajo el paralelo 25º 15', y el menos intenso en un lugar de muy limitada extensión bajo el 25º 40'. Más al Sud, hasta el paralelo 27º 20', exceptuando Encarnación, el frío extremo fué comprendido entre —2.5 y —6º. Pero sobre la costa argentina y brasilera, ya sea por los datos termométricos, ya por el estado de las plantaciones de caña de azúcar y otras plantas, entre el paralelo de 27º 20' y el Trópico, el punto extremo fué, según las localidades, de — 3º (paralelo 25º 29') y — 9º (San Ignacio).

Tales datos parecerán fantásticos, y a mí mismo, un año

(1) «Condiciones Generales de la Vida Orgánica», capítulo «Región del Este» y en varias otras publicaciones.

después, ya no me parecen ciertos. Desgraciadamente, la selva que me rodea, aún está salpicada por miles de esqueletos de árboles secos, cuya triste silueta, erguida sobre la verde masa de la vegetación tropical que reclama sus derechos, atestigua cual fué la magnitud del desastre.

Y en el interior de las tierras, a ambos lados del río, los fríos fueron más intensos aún. Es cierto que, allí también. la región paraguaya presentó notable ventaja. No bajó en ninguna parte a la mínima espantosa y bien comprobada de — 13,0 que fué observada en la región brasilera, y el estado de las palmeras comprobó que en ninguno de los puntos observados había bajado a menos de — 9 grados. Hasta hubo un paraje — Puerto Eugenia, en el Bajo Mondaih, a unas tres leguas del Paraná — donde la mínima no bajó a más de algunas décimas bajo cero, no perjudicando a los bananos, cuyos racimos, de grandor normal, continuaron madurando sin una mancha.

Algunos datos termométricos. Lamentable es la escasez de estaciones meteorológicas en estas regiones. Muchísimos particulares poseían termómetros; pero la sensibilidad de éstos, su corrección y su exposición, en muchos casos, dejaban lugar a dudas. Por consecuencia, de entre tantos datos que recibí directa o indirectamente, tuve que hacer una selección. Los que voy a exponer han sido controlados en el mayor número de casos por datos igualmente fidedignos relativos al estado de la vegetación, y especialmente de ciertas plantas cuyo grado de resistencia a las diferentes temperaturas he podido estudiar más atentamente durante el medio siglo que llevo de observaciones.

No creo oportuno indicar todos los datos referentes al Norte Argentino, con excepción de Misiones. Pues este frío presentó también la particularidad muy rara de que su onda más glacial vino del Este. De manera que la comparación con las observaciones de Corrientes, Entrerríos, Santa Fé, etc., podría inducir en error. Por lo demás, estas observaciones están debidamente registradas en el los archivos de la Oficina Me-

teorológica Argentina (1)

Seccion Brasilera (Estado de Paraná):

Puerto Monjoli, cerca del Salto Guaihrá Altura ± 265 metros sobre el mar .... —4.0
Cañaveral bajo el paralelo 25º 29' a la costa del río............ —3.0
Foz do Iguassú, en el puerto, en el punto en que menos frío se notó.................................. —5.5
Foz do Iguassú y alrededores: en diez y seis puntos se observó desde — 6º hasta............................... —9.0
Predio Schloegl, sobre el río Iguassú a un kilómetro arriba de la boca. Diez heladas en el mes............ —9.0
Sáo Joáo, sobre el río Iguassú. Doce heladas en el mes...—10.0
Tamanduá, en la altura (perecieron todos los naranjos) Altura ± 250 m.....................—9.00
Tamanduá, en el bajo del arroyo (murieron las vides o parras de varias clases, que en Europa no mueren sino por — 15º...................—13.0

Sección Paraguaya:

PUERTO BERTONI (Observatorio). Cinco heladas en el mes. Altura 167 metros sobre el mar...........—3.3
Misma localidad, en la selva. Altura 208 sobre el n. del mar...—1,3
Misma localidad, a ± 400 metros del río Paraná y 180 m. de altura: Ojo de Agua (no hubo congelación)........—0.5
Colonia Bertoni, a cinco kilómetros del Paraná, altura 200 a 220 m. sobre el n. del mar, lugar descampado (Siete heladas en el mes)....................................—4.5
Mismo paraje, sobre la costa del arroyo Ihvá-píhtandíh, ± 170 m. sobre el n. del mar (Nueve heladas en el mes) ....—6.5
Puerto Eugenia, sobre el río Mondaíh, a 15 kilómetros del Paraná, a ± 180 m. s. el mar. Controlado mediante el estado de los bananos..............................—0.8

(1) Tampoco indico todas las alturas sobre el nivel del mar. Las diferencias que presentan no tienen importancia, pues todas las localidades enumeradas están incluídas en el límite vertical dentro del cual la temperatura mínima no puede aumentar por la altura.

Villa Azara, a una legua del Paraná. (Nueve heladas en el mes; mueren completamente los naranjos)......—7.5

Puerto Cantera (Latitud ± 27° 10') (Cinco heladas en el mes)..—2.5

Kambihretá, misma latitud, cerca de Encarnación. Altura ± 100 metros. Ya no está en la verdadera región del Este o del Alto Paraná. En varios puntos — 9 grados hasta..—10.0

Encarnación. Localidad donde hizo perecer los naranjos de pocos años..—6.5

Encarnación, en el Puerto. Parece que la temperatura no bajó tanto como en 1917, cuando se observaron —8.8 (En 1918 hubo diez heladas en Julio)

Región Argentina (Misiones):

Puerto Aguirre, en el puerto, cerca de la desembocadura, por 25º 36' de latitud..—6.5

San Ignacio, en las grandes plantaciones de Martin & Cia., punto más frío..—9.0

Colonia Bonpland, en la parte más alta..............................—3.5

Colonia Bonpland, en las partes más bajas — 10.0 y.........—11.0

Loreto, donde asegura el observador que cayó nieve (1)......—8.0

Posadas, en la Escuela de Agricultura, localidad de las más altas, a 138 metros s. el mar y ± 80 s. el río (Diez heladas en el mes, la última (2) con una temperatura mínima de + 3.5)..............................—3.4

Otras localidades argentinas:

Colonia Benítez (Chaco Argentino. Siete heladas en el mes, todas con mínimas bajo cero)..........................—4.8

---

(1) Según los boletines de la Oficina Meteorológica Argentina, la nieve, que cayó con relativa abundancia en el Uruguay y en Buenos Aires, no habría pasado mucho de Monte Caseros. De Loreto, esa Oficina no recibía avisos. Pero uno de mis parientes que reside en esa localidad, el cual ha visto la nieve en Suiza y no puede confundirla con la lluvia congelada o el granizo menudo, me escribe que cayó nieve. Loreto se encuentra bajo la latitud de 27 grados y medio, lo que hace de ese fenómeno algo asombroso.

(2) El 16 de Julio. Este dato y el número de heladas, diez (en vez de las cinco observadas en Puerto Bertoni), de las cuales *cinco* con temperaturas mínimas sobre cero (*ninguna* en Puerto Bertoni ni en Colonia Benítez) me hace creer que el termómetro de mínima de aquella estación estaría mal corregido (o no se le habría comunicado al observador la corrección) o será mal calibrado; cosas que no son imposibles, ni tampoco muy raras, según he visto en la práctica.

Tucumán, temperaturas observadas en las plantaciones de Caña de Azúcar, según publicaciones de la Universidad:

Puntos más favorecidos..—4.0
En la Estación Experimental ....—6.8
Puntos más castigados...—10.0

A pesar de las temperaturas muy rigurosas observadas en varios puntos del Norte Argentino, en ese país los fríos de Julio 1918 no fueron, en general, los más intensos que se recuerden. El 10 de Julio de 1886, por ejemplo, se observó hasta 13 grados bajo cero en la provincia de Santiago del Estero. No obstante, la ola de frío pudo, en 1918 también, prolongarse hasta muy lejos en el Norte, siguiendo sin obtáculo la inmensa llanura del Chaco y Mato Grosso.

Es deplorable que la falta de estaciones meteorológicas entre Cuyabá y los límites del Paraguay no nos permita averiguar hasta donde llegaron las congelaciones. Parece que en la baja planicie del curso superior del río Paraguay no se detuvieron sino cerca del paralelo de Cuyabá. En todo caso fueron mucho más al norte del 20º paralelo, pues bajo esta última latitud muchos bananales resultaron gravemente quemados.

Y es digno de ser notado que el Paraguay Oriental, en general, fué menos perjudicado que las regiones del río Alto Paraguay bajo latitudes mucho más bajas. La altura y los accidentes del terreno explican tal ventaja, y es sensible que la falta de una red de observaciones y de una oficina meteorológica no permita hacer de todo este país un estudio más completo(1).

---

(1) Cuando me encontraba a la dirección de la Escuela Nacional de Agricultura, cerca de la capital, aproveché todos los fríos mayores sucedidos entre 1896 y 1906 y mi situación oficial ventajosa, para distribuir con profusión circulares y formularios en todo el país. El público — es justicia el reconocerlo — respondió siempre con notable interés, devolviendo centenares de formularios, mediante los cuales pude hacer, en cada ocasión, un estudio posiblemente completo. El conjunto — que forma parte del material para mi obra «Descripción Física y Económica del Paraguay», tomo «Climatología», en espera de poder ser publicada — no dejará de presentar interés práctico. Uno de los hechos más interesantes puestos en claro por esos estudios, es que las regiones más protejidas contra los fríos no son las del Norte — como muchos suponen, principalmente en el extranjero — sino **una zona central de Este a Oeste, la Faja Serrana desde Jesús hasta el Amambáih y una estrecha faja litoral entre el Teyukuaré y el Guaihrá.**

V ANTECEDENTES HISTORICOS

He calificado de secular la temperatura mínima de cuya intensidad y efectos tratan este trabajo y el precedente. Voy a justificar tal designación. Con lo cual dejaré comprobado que se trata de un fenómeno que merece toda la atención de los estudiosos, igualmente desde el punto de vista práctico como desde el teórico.

Desde luego, dejemos consignado que en todas las series de observaciones metódicas que tenemos del Paraguay, a empezar por las del coronel FONTANA, desde 1875, en Villa Hayes, no muy lejos de Asunción (1) — no aparece ninguna temperatura mínima comparable con la que nos ocupa. Una simple inspección de los archivos — desgraciadamente inéditos aún en su mayor parte — de FONTANA, MANGELS, ANISITS, ZAMBRINI y de otros observadores de Corumbá, Puerto Suárez, Bahía Negra, Colonia Risso, Misión de los Lenguas, Concepción, Asunción, San Bernardino, Río Salado, Sapucai, Villa Rica, Nueva Australia, Colonia Cosme, Santiago y Encarnación (hablando solamente de los documentos de los cuales pude tomar conocimiento, y creo que muy pocos otros habrá), bastará para comprobarlo. Escusado repetir que nada hay comparable en mi serie, de 1884 hasta hoy.

En los territorios limítrofes de la República Argentina, Corrientes, Chaco, Formosa y hasta en el de Misiones, sería aventurado afirmar que los fríos de 1918 hayan sido los más fuertes de recordación. Cuando menos esto sería inexacto para varias localidades. Así, por ejemplo: Posadas ha visto temperaturas notablemente más bajas que la de Julio 1918. En Santa

---

Naturalmente, fuera de dichas fajas y zonas existen parajes abrigados, y algunos muy intesantes. Pero son excepciones, en general no muy extensas y a veces dificilmente aprovechables.

(1) El coronel argentino FONTANA — suizo de origen, al cual se deben varios estudios geográficos de notable mérito, y cuyo nombre quedó consagrado en el del lago Fontana — empezó en ese año, en Villa Hayes, entónces llamada «Villa Occidental» y ocupada por los Argentinos, la serie más antigua de observaciones meteorológicas metódicas.

Ana, he visto naranjos adultos ya, que el invierno de 1882 había hecho morir casi hasta el suelo, y referencias fidedignas me indicaron que en ese mismo año, en el interior de la ciudad de Caacatí naranjos viejos se helaron hasta el suelo, lo que implica una mínima de —8.0 o cuando menos —7.5. En Resistencia, a la costa del río, bajaba a —7º en 1886, y ya vimos que en ese año bajaba a —13.0 en Santiago del Estero. En San Ignacio parece que se observó hasta —11º, contra —1.8 en Puerto Bertoni. Por otro lado, es cierto que — de toda recordación — la nieve nunca se acercó tanto del trópico como en 1918.

En el Paraguay, los datos sueltos anteriores al año 1875 son pocos; se reducen a la Asunción; pero son significativos. El célebre naturalista suizo RENGGER (1), en nueve años (1818 a 1826), obtuvo como temperatura más baja +5º. Refiriéndose a los fríos de anterior recordación, indica la temperatura mínima de ±0,0 como extraordinaria. El número de heladas, variaba en aquellas épocas — según el mismo autor — de 0 a 3 cada año (2). Y *como fríos mayores habidos hasta entónces en el Paraguay, indica como AZARA los de 1786 y 1789*, acompañados de las más intensas heladas conocidas en el Paraguay hasta 1826. En cuanto a la época intermedia de 1826 a 1875, diré que es demasiado conocida para que una catástrofe igual a la de 1918, que hubiese tenido lugar durante ella, pasase al olvido. Aún viven muchos viejos de esa época, de la cual se tienen numerosas noticias y recuerdos, no sólo de los fríos, sino de las lluvias, sequías, inundaciones, etc. Además — y esto es terminante, como veremos — viven en todas partes miles de árboles de esa época, o mejor dicho, vivían en 1918, pues una gran parte fué destruída por la grande helada.

Efectivamente, numerosas especies de árboles — y entre ellas no pocos gigantes — se prestan admirablemente como testimonio de los grandes fríos acaecidos durante su vida. Algu-

---

(1) RENGGER: Reise nach Paraguay, Aarau 1835.

(2) Promedio, menos de 2. Más tarde ENRIQUE MANGELS, en su larga serie, llegaba a un promedio de 4. A continuación, yo mismo, de 1896 a 1906 encontraba un promedio de 6. ¡ Siempre más seco, y por lo tanto, con mínimas más bajas ! He allí el resultado de la tala y del incendio de los bosques, error fatal en el cual desgraciadamente se persiste.

nos son verdaderos registros, de una exactitud prácticamente igual a la de los termómetros, y mayor a la de muchos termómetros del comercio, o mal situados, o mal corregidos. Cuando una helada — sin destruirlos — les hizo morir hasta cierta altura del tronco, o sólo las ramas primarias, aun solamente las secundarias, amplias cicatrices marcan indeleblemente el límite del estrago; por otra parte, el ramaje adquiere una forma especial que no deja lugar a dudas. El crecimiento posterior a la helada, marcado en las ramas por el número de brotaciones sucesivas (1), o bien en el tallo por el número de zonas anuales, o más frecuentes (2), permite establecer el año en que el árbol fué castigado; y si la época no es muy antigua o se ha hecho la observación en varios árboles de las misma especie con el mismo resultado, la indicación del año resulta con toda seguridad.

Ahora bien, en esta ocasión, no precisó dirigirse a ciertos árboles especiales, ni hacer averiguaciones difíciles. *Miles de árboles seculares, pertenecientes a docenas de especies y familias diferentes, fueron muertos*, hasta cierta altura del tronco, hasta la base o hasta las raíces. Y la inspección de esas víctimas de 1918 comprueba, en general muy claramente, que nunca en su vida habían recibido parecida injuria. Aún estan parados gigantes ultra-seculares de uno a dos metros de diámetro, con todas las ramas muertas, o secos hasta la base, que en toda su altura de 25 a 40 metros, no muestran la más leve cicatriz, ni otro indicio alguno de haber sido víctima, en alguna época, de una catástrofe como ésta, ni de otra menor.

Hay más. La edad de tales árboles, a veces pluri-secular,

---

(1) En ciertas especies, como ***Yacaratia dodecaphylla,*** el Yacaratiá o Dyakaratiíh, gigante papayo común en el Sud del Brasil y Paraguay (hasta el Brasil Central y Mato Grosso), son preciosas para estos fines, pudiendo leerse en ellas, con un poco de práctica comparativa, tanto la intensidad de los fríos, como el año en que éstos acaecieron. Estas especies deben tener un solo crecimiento anual. En las que tienen dos, la investigación es más dificil.

(2) En esto igualmente deben ser preferidas las especies que sólo tienen una brotación anual. Hay árboles que tienen 3, 4 y más, anualmente; en ellos el número de brotaciones puede variar de un año a otro, según como corran las estaciones.

el perfecto estado anterior de la mayor parte de ellos, y por fin, la falta de recordación de alguna catástrofe semejante, en un país donde los longevos ultra-centenarios son extraordinariamente numerosos (1) y donde la escasez de archivos escritos hace muy persistente el antiguo hábito de trasmisión histórica de padre a hijo — todos estos indicios, y otros más que dejo por brevedad — me llevan a admitir que los fríos seculares de 1786 y 1789 no hayan sido tan intensos como los de 1918, al menos para las regiones de las que más especialmente me he ocupado.

En aquellos años se habría notado en Asunción una mínima de grado y medio bajo cero. El termómetro usado entónces era el de Réaumur; se trataba luego de una mínima igual a — 1.9 de nuestros termómetros actuales. Como temperatura de una ciudad de 106 000 habitantes (como es hoy Asunción), la de — 1,9 sería muy baja, porque correspondería a tres o cuatro grados bajo cero en la campaña. Pero a fines del siglo XVIII nuestra capital sólo tenía 6 a 7000 habitantes, y como para tan reducida población su extension superficial era muy grande, no había aglomeración urbana, y sí, más abundante vegetación, faltando además las numerosas fuentes de calor que trajo la industria y los empedrados que almacenan el calor del día. Tales condiciones no pueden haber influído sensiblemente en las indicaciones termométricas, que debemos considerar como tomadas en la campaña. La temperatura mínima de fines del siglo XVIII no debe por tanto ser calculada sino en dos grados bajo cero. Ahora bien, los efectos del invierno 1918 sobre los vegetales en los alrededores de la capital dejan la impresión de que este último invierno ha batido el «record» de las temperaturas mínimas, dejando inscrita en los anales una mínima probablemente pluri-secular.

Una tradición guaraní bastante generalizada corrobora a esta conclusión. Según esta interesante tradición, en los tiempos antiguos hubo un invierno tan frío, que la mayor parte de los animales terrestres y los peces de los arroyos perecieron, y los árboles de las grandes selvas del Alto Paraná (*kaá-guazú*) se secaron casi todos; y el agua de muchos arroyuelos (*íhri mi-*

(1) En 1916, según el «Anuario Estadistico» morían en el Paraguay 74 personas de más de 100 años de edad.

ri etá) y de las surgentes descampadas «quedó como la piedra *itá-verá* (cuarzo cristalizado)», tanto que los Indios que por tales parajes andaban, tuvieron que romperla y derretirla mediante el fuego para tener «otra vez» agua.

Es fácil comprender que esta tradición no se refiere a los fríos de 1786 y 1789, pues los Indios, al decir que eso sucedió antiguamente (*karambó'é aipó*), suelen aludir a hechos acaecidos anteriormente a sus recuerdos personales. Ahora bien, el primero que recogió esta tradición fué el Dr. ANTONIO DE LLAMAS, cuando vivía en Misiones, hace unos 30 años, época en que seguramente no eran raros los Indios nacidos poco antes de 1789. Por lo demás, dicen los indígenas que eso sucedió en los tiempos antiguos, y no se refieren a recuerdos de sus padres (1).

Nótese que —haciendo la debida reducción por tratarse de tradiciones tales, que de generación en generación suelen resultar más o menos exageradas — esos recuerdos de los Guaraníes pueden aplicarse bastante bien a un caso como el de 1918. Todo lo que la tradición afirma ha sucedido, acá o acullá, como excepción, y aun generalmente, en dicho año, como veremos mejor en el capítulo siguiente. La catástrofe climatérica a que la tradición guaraní se refiere, probablemente en muy poco ha superado a la de 1918 y seguramente no en todas partes. Y como los Guaraníes parecen aludir a cosa de hace dos o tres siglos cuando menos, es permitido pensar que el espantoso invierno de 1665 que hizo un verdadero estrago en el Hemisferio Norte, debido probablemente a una causa astronómica haya extendido su acción glacial al Hemisferio Sud, como pasó con el de 1789.

Otros antecedentes. En todo caso y de cualquier manera, los antecedentes históricos prueban evidentemente que el frío de 1918 es uno de esos fenómenos que — por lo exepcional — no implican ninguna regla, ni modifican regla alguna, ni deben permitir deducciones de carácter general. Así, por ejemplo, si en 1918, en la Región del Centro del Paraguay, en algunas partes el termómetro bajó hasta cinco grados bajo cero, y en general

(1) BERTONI, «Descripción Física y Económica del Paraguay» Parte IV «Antropología», libro 46: 2 «Folk-lore, Leyendas Guaraníes», mox edendum.

ha bajado allí entre tres y cuatro grados, temperaturas que hacen perecer más o menos completamente ciertas plantas tropicales y perjudican a otras, esto no significa de ninguna manera que allí se tenga que abandonar todo cultivo tropical. El Queensland ha visto varias veces temperaturas iguales, la India ha visto más de una vez bajar el termómetro a cinco grados bajo cero y las oasis del Sahara central hasta ocho grados. Sin embargo ninguno de esos países ha pensado por eso abandonar sus cultivos tropicales acostumbrados.

Ciertamente es cordura admitir de antemano todas las posibilidades, aun las remotas. Y más cordura aún es tomar ciertas precauciones, como, por ejemplo, la policultura, la elección de especies tropicales anuales, o de corte anual, o tuberosas, o absolutamente resistentes aún a las mínimas seculares (1). Y en este orden de ideas, conviene tener en cuenta aquellos fríos que, sin ser catastróficos, pueden perjudicar notablemente; estos pueden tener una periodicidad más frecuente.

De paso, y ya que hablamos de antecedentes históricos, conviene tocar a una cuestión y ver de contestar a una pregunta que mil veces se repite: ¿ son periódicos estos fríos ? Contestaré por lo pronto que efectivamente existe cierto periodismo con arreglo al período de 11 años; pero que será necesaria una serie más larga de observaciones para deducir algo al respecto con más seguridad. Veamos cuales fueron los fríos más perjudiciales durante los 100 años que acaban de pasar, y según los datos esparcidos que he podido reunir:

LOS FRÍOS MÁS PERJUDICIALES

1786	Sud América.	Primer gran frío secular
1789	Sud América.	Segundo, gran frío secular (2)
1830	Hemisferio Norte y parece que aquí también	
1842	Principalmente en el Sud del Brasil	
1852	Paraguay y Corrientes; frío y sequía excepcional	

(1) Ver más adelante su enumeración, aunque necesariamente incompleta.

(2) Me parece constante el hecho de que los grandes fríos seculares vienen en grupos de años fríos, no en un año muy frío aislado entre años normales. Creo que esto se explica fácilmente y resulta muy lógico.

1870 Sud América; grandes estragos en São Paulo con 8 días de heladas consecutivas. Minas Geraes, Mato Grosso.
1882 Paraguay, Misiones, Corrientes, donde mueren los naranjos viejos; Mato Grosso.
1893 Paraguay, Sud Brasil
1894 Sud del Brasil; mínima de 36 años en Pelotas (Rio Grande do Sul)
1902 Principalmente Sud del Brasil. Gran parte de los cafetales destruida.
1903 Paraguay, Mato Grosso.
1916 hasta
1918 Grupo de años excepcionalmente fríos en el Sud del Brasil, Paraguay, N. de Argentina, Mato Grosso, etc.

Examinando este cuadro, encontramos los períodos siguientes:

PERÍODOS RESULTANTES

De 1789 a 1830, son 41 años (1) que corresponderían a 4 períodos de	±10 años
De 1830 a 1842, un período de	12 ,,
De 1842 a 1852, uno de	10 ,,
De 1852 a 1870, dos de	9 ,,
De 1870 a 1882, uno de	12 ,,
De 1882 a 1893, uno de	11 ,,
De 1893 a 1903, uno de	10 ,,
De 1903 a 1916, uno de	13 ,,
Duración mediana de los períodos	10 $\frac{5}{8}$

La periodicidad de 11 años, aproximadamente, resulta en esto bastante bien confirmada, no obstante sus variaciones asaz frecuentes, tales como siempre se suelen observar en este período. Estas variaciones, o diferencia de duración, disminuyen el valor práctico sin eliminarlo. Lo mismo puede decirse del pe-

(1) El invierno de 1789 fué el más fríc del grupo. Esto se sabe porque fué gran frío universal y bien estudiado en el Hemisferio Norte.

ríodo de 33 años. En cuanto al período de 132 años (1) no sería imposible que fuese el de las mínimas seculares. Los años de 1665, 1789 y 1918 presentan lapsos de 124 y 129 años; y en Europa, el de 1665 tuvo lugar 123 años después del de 1542.

VI CONSECUENCIAS INMEDIATAS

La inolvidable mañana del 10 de Julio de 1918, el paisaje amanecía completamente transformado. Tal era la abundancia de la escarcha, que un blanco manto lo cubría todo, desde las playas del río hasta la cumbre de las colinas, y desde las yerbas hasta la copa de los árboles más altos. Era una sábana de deslumbrante blancura, igual, sin matices. Cuando apenas clareaba el día, aquélla se hubiera podido confundir con el manto de nieve de las zonas templadas. Creímos soñar; por momentos nos creímos transportados en Suiza, al terminar la primera nevada. Más tarde, la viva luz nos hizo admirar de nuevo una mañana de escarcha en los Alpes. Por fin, al salir el sol por encima de los vapores del río (2), los rayos de Febo, reflejados y descompuestos por millones de cristales, llenaron el ambiente y nos brindaron por momentos un paisaje de rutilante belleza. Parecía que la naturaleza tropical se vestía de fiesta y se adornaba con escondidas joyas, como para el estreno de una nueva,

---

(1) Según KOPPEN, quién lo propuso, sería de 130 años. Pero de los cuadros de este autor resulta de 124 a 136 años. Creo por tanto que no se trata en realidad sino de un período de 4 veces 33 años. No obstante podría ser igual a tres de RENOU, de 41 años cada uno, total 123 años; aunque el período de Renou sea más dudoso, por no basarse en ningún fenómeno conocido y necesitar varios siglos de experiencia.

(2) Efectivamente, pocos momentos antes de salir el sol, una capa de neblina fluvial se formó en el cañón por donde corre el río, y levantándose un poco sobre la línea del horizonte, se opuso a que los rayos solares derritiesen muy pronto a la escarcha; es así que esta pudo durar un par de horas más. A este respecto, debo hacer notar aquí **un hecho muy curioso**: es creencia universal, entre los meteorólogos como entre los horticultores, que una escarcha, o helada, resulta tanto más perjudicial, cuanto más rápidamente es derretida por los rayos solares. No obstante, según todas mis innumerables y minuciosas observaciones hechas durante larguísimos años sobre los efectos de las congelaciones, lo cierto es precisamente lo contrario: en la gran mayoría de los casos, **la pronta y rápida acción de los rayos solares atenúa los efectos de las heladas, los cuales, en igualdad de condiciones, son tanto más intensos**

pero no menos bella existencia. Sólo el silencio, un silencio completo, extraño, desconocido en esta zona, advertía que para los séres orgánicos aquello era una catástrofe. Ni un ave, ni un insecto, ni siquiera una brisa alteraba la quietud de esas horas de espléndida muerte. Vacas y caballos permanecían inmóbiles, duros de frío, en el mismo lugar donde habían pasado la noche, y los canes no se apartaban de los fogones, donde las familias y los obreros acurrucados se calentaban los huesos, sín atreverse a trabajo alguno. Natura, siempre bella, se había envuelto en un virgíneo ropaje para bajar a su tumba temporária. Pero, aunque le esperase asaz pronta resurrección, en la descomposición tendría que pagar el tributo inexorable a la ley suprema.

Pocas horas de sol bastaron efectivamente para cambiar el paisaje, y pocos días para que este tomara el más triste aspecto. Con excepción de algunos parajes favorecidos, el admirable

---

cuanto más demora la acción solar directa. En los casos restantes, la acción solar directa fué nula. No he registrado un solo caso bien averiguado en que resultara perjudicial.

¿ Como se explica tamaña contradicción ? ¿ Debo creer que en estas zonas calientes las cosas pasan al revés de lo que sucede en las templadas ? ¿ O bien es que en las zonas templadas no se ha observado bien, o los meteorólogos no han sometido aún a una investigación metódica y verdaderamente científica una creencia popular europea, la que muy bien puede resultar tan errónea como aquella de la influencia de la luna en las lluvias y las siembras, igualmente bien arraigada ? Tal vez esté la verdad en esta última suposición. En todo caso, me permito llamar la atención de los hombres de ciencia, como de los experimentadores en general, sobre esta cuestión, la cual es de la mayor importancia práctica y no puede dejar de interesar a la ciencia.

¿ No se estaba acaso en el mayor de los errores en cuanto al proceso de destrucción de los tejidos vegetales por el frío ? ¿ No tiene el vulgo la idea más errada en cuanto a la acción del frío sobre los insectos ? Lo que puedo asegurar, es que observaciones innumerables corroboran mi decir; y lo aseguro con toda confianza, pues lo que yo he observado, claro es que otros podrán observar.

Empero ¡ atención ! los rayos solares directos, sobre todo si son muy vivos, hacen que los efectos de la congelación aparezcan más prontamente. Hay en esto un hecho que puede a veces confundir a un observador no muy minucioso y algo precipitado. Y este hecho — así como se explica muy fácilmente por la más rápida desecación de los tejidos mortificados — por otra parte explica el error de los agricultores, en el mayor número de casos cuando menos, y la creencia general que ese error engendrara. «Post hoc, ergo propter hoc» ¡ qué de errores ha permitido esta lógica simplista!.

manto verde de la vegetación tropical desaparecía, para dar lugar a un colorido general mustio de hoja muerta, salpicado de manchas negruzcas y de los mil trazos blanquizcos, que los tallos y las ramas de los árboles desnudos dibujaban sobre el fondo más obscuro. En la selva litoral paraguaya, sobre la costa del río y en algunos parajes favorecidos de la costa opuesta, calculé que un tercio de las especies arbóreas había conservado las hojas. Pero las plantas herbáceas estaban casi todas secas, en todo lugar abierto cuando menos. De las herbáceas suculentas — tropicales, exóticas o indígenas — no recuerdo una que haya salido indemne, y durante varios días, un hedor característico de ellas se levantaba, un hedor entre ácido y a podrido, como de legumbres salcochadas que se alteran. Esto sucedía en Puerto Bertoni.

Más al interior de las tierras — salvo en los parajes excepcionales, de los que algunos aparecen en el cuadro de las temperaturas mínimas — el estrago fué en realidad mucho mayor, aunque el aspecto de los primeros días no pudo ser mucho más impresionante. Sin embargo, a este respecto, es necesaria **una observación de caracter general.** Todas estas regiones son suavemente accidentadas. Las anchas lomas y los vallados se suceden sin alteración violenta de las líneas curvas, y las diferencias de nivel — en toda la ancha faja que se extiende desde la costa del Paraná hasta la titulada cordillera — no pasan de algunas decenas de metros. No obstante, entre la cumbre de las lomadas y el fondo de las hondonadas, la diferencia de temperatura suele ser grande. En ciertas ocasiones he podido establecer que *la diferencia entre las temperaturas mínimas no bajaba de un grado cada diez metros de elevación.* No insistiré en este fenómeno de interversión nocturna de la temperatura, pues hasta la altura de algunos centenares de metros, es constante en esta zona. Y aunque menos que en otras ocasiones, las partes más altas fueron las más favorecidas. En cambio, la gran mayoría de las poblaciones estando situada en las partes bajas, cerca de las aguadas, es de estas partes que se tiene la mayoría de los datos termométricos, mientras al respecto de las partes altas, generalmente no queda sino el recurso de examinar el estado de las plantas.

De tal manera, mientras en las cumbres de las lomadas más elevadas los efectos no fueron más intensos que sobre la costa del Paraná, y mientras en las alturas de la Faja Serrana se pudieron ver sitios más protejidos aún, en las hondonadas o bajíos, el 95% de los árboles, y aun más, perdieron las hojas. En ciertos puntos, a la costa de ciertos arroyos de esta jurisdición, no aparecían sino tres especies de árboles con su follaje indemne, de más de cien especies que constituían el bosque. Alguna semana después de la catástrofe, la selva de todos los lugares bajos o poco elevados presentaba el más extraño aspecto. Abajo, una espesa camada de hojas secas cubriendo el suelo; arriba un ramaje casi desnudo, como en el otoño de la zona templada; y por todas partes la luz, como en el campo, el sol vivo donde reinaba la sombra y aun la penumbra.

El adorno especial de nuestra selva, el que mayormente contribuye a darle su aspecto tropical, la variadísima vegetación epífita y las lianas innumerables, casi habían desaparecido. De los soberbios *Philodendron* sólo quedaban tristes colgajos de grandes hojas muertas y peciolos putrescentes. De todas las enredaderas — días antes tan frescas y tan variadas en su elegante ropaje de todos los matices — ya no quedaban sino los delgados tallos, desnudos y colgantes como el cordaje de los barcos. Las Bromeliáceas epífitas, las cespitosas *Aechmea*, las *Billbergia* ya cubiertas de flores, los *Macrochordion* con su cilíndrica espiga, las frescas y blandas *Vrisea*, los *Canistrum*, habían visto transformarse en un terrón de hielo toda el agua reunida en sus rosetas, mustias ya y heridas de muerte. Por fin, casi todas las orquidáceas que, bellas o modestas, pero siempre agraciadas, adornaban el tronco de tantos árboles, sólo ostentaban hojas e inflorecencias secas, cuando no la putridez de sus pseudo-bulbos. Quedando sólo algunos helechos, pequeña minoría resistente, entre los más cuyas frondes secas aún erguían sus formas elegantes pero sin vida.

Los príncipes de la flora, las Palmeras, en todas partes se distinguían por su robustez. Pero la elegante *Euterpe*, que con tanta profusión adornaba los bosques de nuestra comarca, sólo se salvó en algunos parajes favorecidos; en los demás, sólo quedan de ella, los innumerables estípites secos. La *Acrocomia totai* y la *Trithrinax brasiliensis* en muchas partes perdieron sus

hojas, y hubo parajes en que igual suerte tuvieron el *Cocos yatay* y la más rústica de nuestras grandes Palmeras, el *Cocos Romanzoffiana.*

Las regiones al Oriente del río Paraná — como aparece del del cuadro de temperaturas mínimas — sufrieron más aún. Ya dije que la onda de frío de 1918, como la de 1917, nos vino del Este o del ESE. Los valles del Yabebiry, del Piraíh, del Aguaraíh-guasú y del Uruguaíh-guasú en el territorio de Misiones, y sobre todo el del Ihguasú, fueron los canales naturales. Así se explican las temperaturas apenas creíbles observadas en las hondonadas de esos ríos, especialmente en Bonpland (Misiones) y en la jurisdición de Foz do Iguassú (Brasil). En uno de los puntos relativamente favorecidos de esas regiones, Puerto Aguirre, a sólo algunos centenares de metros del Paraná, se pudo ver un arroyuelo casi completamente helado; y si bien esto sucedía en lugar algo descampado, obsérvase que allí la temperatura no bajó de — 6,5; no causará por tanto sorpresa el saber que tal fenómeno sucediera en otras localidades vecinas de la jurisdición de Foz do Iguassú, donde el termómetro bajó a nueve, diez y hasta trece grados bajo cero. Con lo que resultó bien fundada la tradición guaraní que creíamos fantástica. Esta última temperatura podría pasar por increíble si no existiera el testimonio de las vides destruidas (1).

Puede uno pensar cual sería el estado de la selva después de semejante temperatura. Sólo que allí la exageración del fenómeno puso de manifiesto a otro fenómeno, que no resulta menos sorprendente: y *es la existencia de especies subtropicales y aun tropicales, que resisten a tan bajas temperaturas.* Pues ni todos los árboles, ni todos los arbustos han muerto; muchos perdieron sólo las hojas. otros ya se van reponiendo y algunos resultaron indemnes. Este fenómeno tiene su importancia práctica. Según los últimos autores que se ocuparon de la geografía física del globo, el clima del Paraguay central y estas regiones

---

(1) De las especies ***Vitis labrusca*** y ***Vitis vinifera;*** agregando que se trata de tipos comunes y bien conocidos. Es sabido que estas especies no mueren en Europa sino cuando el termómetro baja por lo menos a quince grados bajo cero. Yo mismo, en el Sud de Suiza, en el famoso invierno de 1879, pude comprobar en los viñedos de mis padres, que por una temperatura mínima de 13.3, ninguna de las numerosísimas variedades resultó perjudicada.

es clasificado como *Tropical del tipo chino* (1). Ahora bien, es sabído con qué interés en la zona templado-cálida se buscan las especies resistentes que puedan comunicar un aspecto algo parecido al tropical a los jardines y parques de esa zona. En la lista que he publicado en mi último trabajo (2) ya se puede ver buen número de plantas indígenas de alta resistencia. Pero muchas otras hay que presentan una resistencia igual y aun mayor, cuyo límite sólo podría ser indicado mediante una inspección minuciosa de las localidades más frías, lo que aún espero poder hacer.

Lo que precede se refiere a la selva y a los descampados o rozados, huecos forestales o *clairiéres* producidos por el cultivo. En cuanto a los *campos* (sabanas) el censo era fácil de levantar: en los del interior, tanto al Este como al Poniente, *ninguna especie herbácea quedó con hoja verde.* Con este motivo los incendios de campo fueron de una intensidad destructora sin igual, así como de una extensión muy grande, invadiendo en muchas partes la selva y destruyendo muchísimos bosques aislados. Un incendio que tuvo lugar al NNW de nuestro observatorio, desde más de veinte leguas de distancia alumbraba durante tres noches el cielo, y con la mayor intensidad. Recién los últimos días de Julio algunos campos del interior empezaron a verdear un poco (3).

Acción sobre los Animales. No fué menos desastrosa, ni menos fértil de consecuencias, y se puede decir que fué más impresionante aún, pues los animales no brotan de sus restos, y

---

(1) DE MARTONNE en «Géographie Physique», etc.

(2) BERTONI: «Límite de Resistencia de las Plantas Tropicales y Subtropicales a las Bajas Temperaturas», en este mismo número de «ANALES», pág. 331.

(3) En las praderas o pastoreos artificiales de la costa paraguaya algunas Gramináceas se conservaron más o menos verdes. En Puerto Bertoni el primer puesto en orden de resistencia lo ocupó una especie de **Eragrostis,** buen forraje indígena que tengo por la especie **interrupta** y que, no obstante las heladas, continuó floreciendo. Conservaron su verdura las especies **Paspalum angustifolium, P. conjugatum** y **P. notatum;** en buena parte también **Chloris distichophylla, Eleusine indica, Panicum glutinosum** y **P. Bertonii;** todas estas especies indígenas son buenas forrajeras, menos la primera; creo por tanto muy útil registrar sus nombres en tan rara ocasión.

unos meses después de los fríos, cuando los grandes calores ya habían permitido al follaje — siquiera al de las plantas herbáceas y trepadoras — cubrir en buena parte a los restos de las víctimas vegetales, los animales aún seguían muriendo. La mortandad fué producida primero por el frío directo, alguna semana después por el hambre, pocos meses después por inanición, y más tarde, siguieron muriendo muchos animales a consecuencia de los malos alimentos que a falta habían ingerido.

En los parajes de la costa, entre los animales silvestres, las víctimas de las heladas se contaron desde el día 10 de Julio por centenares y por miles. El simpático mundo de las Aves fué el que pagó el tributo más cruel. Por todas partes se encontraban pájaros muertos o moribundos. Los había de todas clases; peor aún: los más caseros, los amigos del hombre, y los más bellos eran los que parecían haber caído en mayor número. Cosa parecida pasó con los Mamíferos; pero, escondidos éstos en las mayores espesuras de la selva, sus restos no fueron vistos sino después, y en mínima parte. El vacío que se produjo, la desaparición notada poco a poco, fué lo que dió la medida de la hecatombe.

No menos triste fué el espectáculo que se nos presentó durante los días sucesivos. Era el arribo, del interior de las tierras, de las pocas aves que habían podido sobrevivir. Venían en busca de un ambiente menos cruel y de algún alimento. Las fuertes heladas habían dejado todo el hinterland sin una fruta; raros eran los granos en esa estación; los insectos se habían refugiado en el suelo, en las grietas, en lo más oculto del bosque; y los Indios defendían sus plantaciones y graneros como su vida. La sola esperanza era la costa. Pero la costa estaba lejos y el alimento faltaba. Venían por tanto las aves cansadas, exhaustas, volando por breves trechos, de árbol en árbol, sembrando el camino de pobres rezagadas que bajaban para dormir en la maleza el último sueño. ¡ Y siguieron así llegando durante semanas!

Y después de tanto esfuerzo ¿ qué les reservaba la costa ? Un alivio momentáneo, un último desengaño, y para las más, una agonía más larga. Las poblaciones son aún muy pocas, las cosechas ya almacenadas y casi agotadas, y los corazones muy duros, indiferentes cuando menos, porque los hombres aún igno-

ran lo que es el animal. Nuestros naranjales estaban cubiertos de frutos; pronto estubieron cubiertos de aves. Cada naranja se la disputaban dos, cinco, diez hambrientos ¿ Con qué ánimo defender aquéllo, con qué corazón oponerse ? Aquello era lamentable, conmovedor. Por un tácito acuerdo resolvimos abandonar toda fruta. Y siguió siendo ésta disputada ansiosamente por un enjambre ensordecedor, una hormiguera en los aires. Pero había muchas aves que ya no gritaban ni disputaban: eran las más exhaustas, condenadas a presenciar el ageno festín que apuraba su doble agonía. Y el número de aves ya disminuía, no obstante la ganga del momento; disminuía rápidamente, porque aquello era muy poco para tanto hambriento. En dos semanas no quedó más fruta ni grano.

Los pobres animales que aún tenían fuerza andaban como locos de palo en palo, desesperados; los demás miraban tristemente como si vieran la muerte que venía. Fué entónces que mis hijos apiadados echaron mano de un último recurso. Hacían harina de maíz, y con miel de caña y un poco de agua, componían una sopa muy nutritiva. Todas las aves que aún quedaban, comían con ansia esa mezcla, como un alimento universal que todas podían asimilar. Espectáculo extraño y conmovedor a la vez, era el ver las especies más diferentes y a veces enemigas, reunidas por grupos heterogéneos de centenares, sobre los arbustos deshojados más vecinos, olvidando toda enemistad y todo miedo, al alcance de la mano, echarse por turno sobre las vasijas continuamente rellenadas del codiciado alimento. Tanto más, cuando en esa algazara, en esa ansiosa y desordenada competición, cada individuo buscaba la salvación de su vida sin atentar a la vida de otros (1).

Aquello era capaz de liquidar con cuanto depósito y granero. Pero mientras tanto los calores volvían, de día en día la

---

(1) Una observación psico-biológica: En esa ocasión tan rara como propicia, tuve que convencerme de que, aun en los casos extremos como ese, el struggle for life no asume generalmente entre los animales el aspecto feroz, ni la tenacidad, ni la forma odiosamente egoísta que los hombres suelen suponer. Salvos casos excepcionales — y seguramente los hay— el animal, en la lucha por la vida, lo que busca es su parte, su lugar en el festín, no el aniquilamiento del competidor. Lucha más bien por adelantarse, que por cortar el camino a otro. Mira más bien adelante que lateralmente. Aun cuando arrebata la presa a otro más débil, su acción parece determinada

naturaleza se reanimaba, la brotación se hacía intensa y los insectos abandonaban sus guaridas. Y nuestros protejidos empezaron el desbande. Era un alivio; pero nos dejó algo tristes. El silencio que sucediera a tamaña algarabía nos pareció algo ingrato. Pero la libertad es un bien tan grande, para los animales como para el hombre, que los unos como los otros la prefieren al mejor alimento.

La adaptación momentánea de numerosas especies de aves a ciertos alimentos seguramente excluídos de su régimen normal, fué otro fenómeno curioso observado en esa ocasión. Varias especies de aves frugívoras, granívoras y aun insectívoras, obligadas por el hambre, comieron los brotes tiernos de varias especies de plantas. ¿ Fué verdadera adaptación ? En ciertos casos seguramente lo fué; pero la mortalidad elevada de los meses siguientes parece comprobar que no hubo siempre tolerancia. Ciertas especies como el Ramio — *Boehmeria nívea* — (1) eran muy buscadas y seguramente bien recibidas por el

---

exclusivamente por el anhelo a la presa, y no por odio a su posesor. Es más bien un esfuerzo que una lucha. La lucha es con la naturaleza, no con el que lucha como él por el mismo fin. Interpretada de esta manera, la célebre frase de Darwin debiera ser traducida por esfuerzo por la vida, versión que ha sido propuesta por algunos de los biólogos que —a mi entender — llegaron a la más exacta interpretación de la teoría darwiniana.

La inteligencia—y principalmente el espíritu de previsión—hace que la lucha se vuelva más áspera, porque un animal puede ver en otro el futuro competidor. Pero la enemistad de especie a especie, o de grupo a grupo—si se puede llamar tal—no se desarrolla generalmente sino en la ocasión de la competición. Acaso sea el humano el solo género que ha hecho de la enemistad una pasión permanente y puesto en los actos de la enemistad una larga premeditación. Lo que prueba una vez más que el desarrollo de la inteligencia — como ninguna otra cosa buena en el mundo — no deja de presentar algún inconveniente, siquiera menor o temporario.

En esa memorable ocasión, nunca he visto a ninguna especie (ni grupo de individuos) luchar o pelear por eliminar completamente a los competidores, echándolos del lugar, como hubiera seguramente sucedido entre naciones humanas. Y eso que había especies diferentísimas. Las disputas, o los pequeños combates, eran individuales y muy breves; no tenían evidentemente otro objeto que el de ocupar un lugar en la mesa común. Cada uno luchaba por su derecho a vivir, no por quitar permanentemente a otro ese derecho.

(1) El Ramio — según numerosos ensayos de nuestra Estación — es una excelente planta forrajera y resulta ser una de las pocas especies consumadas y apetecidas por todos los animales domésticos, pues la buscan con avidez las aves de corral.

organismo de varias aves. Igualmente notóse que ciertas flores eran aprovechadas por las aves. Puedo indicar muy especialmente las de los géneros *Erythrina* y *Abutilon*. Aunque menos, vióse comer flores de Naranjo Dulce y otras especies de *Citrus*, principalmente los estambres y el estilo.

Los peces de los afluentes del Paraná también sufrieron mucha mortandad. En algunos arroyos, como el Pirá-píhtá-íh, el Yhtutí y el Yhroíh-guasú — que recorren una zona conocida por sus fuertes heladas — en 1917 ya se había visto morir de frío la mayor parte de los peces. En 1918 el fenómeno fué más general. Se puede admitir que la temperatura de los pequeños cursos de agua pudo bajar hasta cerca de cinco grados sobre cero. Semejante temperatura ya representa una diferencia de — 15 grados de la normal o mediana anual, diferencia enorme. Pero creo deber agregar a ésto que la temperatura de + 4,0 indica también el punto en que la densidad del agua alcanza a su máximum. De resultas, esos arroyos estuvieron por momentos densamente sembrados de peces que boyaban, muchos muertos o moribundos, otros endurecidos por el frío, medio asfixiados e incapaces de zambullir. De estos últimos, muchos revivían alcanzando al río Paraná, allá donde las cascadas verticales no eran tan altas como para ultimarlos.

Para la Zoogeografía estos hechos revisten especial importancia, pues concurren a explicar otros hechos no menos sorprendentes. Uno de estos últimos es la gran diferencia entre la fauna ictiológica del río Alto Paraná Medio y la de sus afluentes. Las especies que viven en estos últimos, son generalmente distintas de las del gran río y son muchísimo menos numerosas. Tales diferencias son tan profundas que constituyen un verdadero contraste. Para algunos afluentes la altura de los saltos puede servir de explicación parcial. Pero el hecho es general, y por tanto, es mejor y más completamente explicado por la enorme diferencia entre la temperatura del río y la de sus afluentes y por la acción de las mínimas seculares sobre estos últimos.

Sobre los mamíferos, la acción inmediata de los fríos no podía ser tan desastrosa, pues estos animales pueden guarecerse mejor, en las cuevas, en los troncos huecos, en el suelo y de va-

rios modos. No obstante — en las localidades más azotadas — muchos murieron de frío. En el interior de Puerto Bertoni, hubo monos (*Cebus fatuellus* var.) que así murieron. Al oriente del río, con más razón, el frío — que allá fué mayor — debe haberles costado la vida a muchos monos de esas regiones, el *Cebus vellerosus* hacia el Ihguasú, el *Cebus cirrifer* más al Sud.

En estas últimas regiones, hemos comprobado el hecho de haberse muerto *mborevî* o antas (*Tapirus terrestris*) por el efecto directo de las heladas. Quizá la misma causa no haya terminado con los raros *aó-aó* de Misiones (*Bradypus tridactylus*). Y estas no fueron las solas especies que pagaron inmediato tributo, ni con mucho.

VII CONSECUENCIAS MEDIATAS

A la hecatombe debida al efecto directo de las heladas del 8-12 de Julio, suceder debía otra mortandad — en ciertos casos mayor — debida a las consecuencias indirectas de los fríos. En el estudio anteriormente insertado (1) ya dejé consignado como en buen número de plantas ofendidas por una congelación parcial — aunque ésta sea limitada y tal que la planta aparentemente pueda reponerse en poco tiempo — se produce una especie de *gangrena progresiva* muy peligrosa. Pues esta gangrena — ya por sí sola, ya complicada por la concurrencia de hongos saprófilos — sigue agravándose durante meses, y descendiendo gradualmente, puede llegar hasta el cuello de la raíz, y aun a las mismas raíces, causando la muerte. No volveré por tanto sobre este asunto. Baste decir que — concurriendo circunstancias favorables a ese desarrollo, como ser la humedad, el calor y la falta de luz — en varias especies arbóreas o arbustivas la muerte aún puede producirse al año y hasta a los 15 meses, como en el Café (*Coffea arábica*), en el Caucho de Assam (*Ficus elástica*), ciertos *Ficus* indígenas, y *Castilla elastica*.

Pero — como ya advertí — para los animales las consecuencias mediatas fueron mucho más graves. Después de la

(1) BERTONI: «Límites de Resistencia de las plantas Tropicales y Subtropicales a las Bajas Temperaturas» p. 339, 340, 343.

muerte violenta por el frío, vino la muerte bastante rápida por el hambre, pues el frío había destruido casi todo el alimento vegetal y ahuyentado a los insectos. Mas tarde fué la muerte lenta por inanición, la alimentación siendo para muchos animales de todo punto insuficiente. Por fín, la muerte por enfermedades causada por la naturaleza de los alimentos inusitados sobre los cuales el animal hambriento se echaba. A este respecto conceptúo más rápido y claro extraer los datos correspondientes de mi Formulario de Observaciones Meteorológicas, sección Bioclimatológica.

EFECTOS SUBSECUENTES SOBRE LOS ANIMALES

AGOSTO — Primera década: continúa enorme mortandad de animales, especialmente Aves. Ya aparecen mosquitos *Simulium*.

II Década: invasión de ratas del monte (*Dactylomys amblyonyx* y otras): atacan los depósitos de granos. Otros Roedores atacan a los rizomas de los Bananos; otros a la corteza de varios árboles indígenas.

III Década: La mortandad de Mamíferos es ahora más grande que nunca. Por todas partes se encuentran cadáveres. En las cercanías encontráronse Hormigueros (*Tamandua tetradactyla*) muertos, pues parece que no hay más ni hormigas. Arriba del Salto de Ihguasú mi hijo Rhetus encuentra muertos varios Tapiros (*Tapirus terrestris*). Disminuye la mortandad de Aves; éstas comen brotes tiernos, verduras, flores con néctar y ya tienen la primera fruta indígena que madura, la *Basanacantha spinosa*. Muy pocos Insectos; pero aumentan los mosquitos Simúlidos y Culícidos.

SEPTIEMBRE. I Década. Continúa mortandad, ahora por inanición. Los Monos (*Cebus*) que ya no han muerto no pueden subir más a los árboles; van arrastrándose extenuados por el suelo, donde son fácil presa de los perros y carnívoros silvestres; al encontrarlos, lloran y no disparan.

II Década: la mortandad disminuye para algunos grupos de animales. Aparecen los primeros Ofidios. Los rarísimos Picaflores supérstites ya tienen varias flores, como Tabaco, *Petunia*, *Aloe vera*, *Dickia* spp.

OCTUBRE I Década: aún mueren algunos Mamíferos y Aves de inanición. Nunca se vió tan grande escasez de Insectos, y la creencia que los fríos los mata parece plenamente confirmada. No obstante hay bastante orugas.

II Década: Aparecen bastante numerosas especies de Insectos.

NOVIEMBRE I Década: Gran desilusión al respecto de los Insectos; aparecen muchísimos, rápidamente, en todas partes. Numerosísimos los Lepidópteros nocturnos, las Orugas, los Áfidos, los

	Tábanos y las Uras (*Hypoderma hominis*). Invasión excepcional de Piques y Pulgas. Regular cantidad de mosquitos.
	II Década: Se encuentran muchas Aves y aun Mamíferos enfermos; algunos muertos. Continúa la invasión de Insectos, principalmente de los más perjudiciales; una invasión de Orugas devora los mandiocales; ninguna fruta se escapa, toda es picada de insectos y se agusana.
	III Década. Mamíferos y Aves: el estado tiende a normalizarse. Va habiendo gran concentración de animales de la Faja Interior sobre el Litoral. Algunos enfermos. Casi todos muy flacos.
DICIEMBRE.	I Década: Aumenta la invasión de Orugas (larvas de Lepidópteros) que destruye los mandiocales; es de varias especies a la vez. No se salva una fruta — madura o verde — de los Gusanos (larvas de Dípteros). Los Áfidos son tan numerosos, que atacan hasta el Maíz. Las Uras (*Dermatobia* spp) nunca han sido más numerosas; casi ningún animal se escapa. Muchos Mbarigwí (*Simulium* spp). Al contrario, hay pocas Avispa (Vespidae), no obstan ser la estación favorable; algunas especies parecen haber desaparecido completamente. Bastante Zancudos (Culicidae). Pocos Saurios.
	III Década: La vida de los Mamíferos parece normalizarse. Las Aves siguen siendo muy pocas, salvo en algún paraje cultivado de la costa; las Insectivoras son las que menos se ven; solamente Loros (*Psittaciformes*) hay regular cantidad. Continúa la invasión de Insectos iniciada durante Octubre. El producto de los árboles frutales es completamente destruido. Salvo la plaga de los Dípteros (Uras y Moscas) no hubo en estos meses epizootias.
ENERO 1919	Disminuye la invasión de Insectos, casi en todos los órdenes a la vez, menos los Éstridos (entre los que más nos interesan).
FEBRERO	Aparecen varios Reptiles, no muy numerosos, y menos los Ofidios
MARZO	La vida de los Mamíferos parece normalizada, salvo el número. Casi lo mismo puede decirse de las Aves. Hay ahora muchas Avispas (como normalmente en Noviembre), muchos Cóccidos (especialmente *Chionaspis citri*) y mucho *Tetranichus telarius*. Epizootias: fiebre aftosa y cólera de las gallinas.
ABRIL	Desaparecen casi los Éstridos (Uras) y los Mosquitos de todas clases (Culícidos y Simúlidos). Invasión de *Cemiostoma coffeella* y de *Diabrótica*. En general — y dentro de la escasez numérica — la vida animal puede considerarse como normalizada.

VII CONSECUENCIAS DURABLES

Los efectos que acabo de enumerar no son todos de caracter pasajero. Hay modificaciones en la flora y la fauna que

persistirán durante mucho tiempo y no desaparecerán, en ciertos casos, sino al cabo de algunos decenios. Ciertas industrias humanas como la agricultura y la horticultura — con razón o sin ella — podrán ser también más o menos afectadas. Se trata por tanto de consecuencias de orden natural y práctico de indiscutible importancias.

Tenemos por ahora una **modificación profunda de la población animal**, en lo referente a animales superiores. La población total está reducida de una manera sorprendente. En el interior de estas regiones la disminución es más notable aún; la vida animal parece concentrarse en torno de los poblados y cultivos, los que, relativamente a la extensión superficial, son muy poca cosa. Hay más. En todas las principales clases de animales, inclusive los Insectos, hay cierto número de especies que parecen haberse extinguido. Yo pienso que en realidad ninguna ha desaparecido completamente. Acá o acullá, algunas parejas se habrán salvado, aprovechando condiciones excepcionales. Hemos visto, efectivamente, que hubo lugares — si bien muy pocos y bastante limitados — donde apenas hubo una débil congelación, o no hubo ninguna, pués en esos lugares, cualquier abrigo natural o un bosque tupido bastó para que el hielo no pudiera producirse. Pero ¿ cuanto tiempo se necesitará para que la especie vuelva a adquirir la importancia numérica que le correspondía en el *equilibrio de los séres* ?

Imposible prever todas las complicaciones de la más simple ruptura de equilibrio. Y cuando la ruptura es general, no es siquiera posible enumerar todas las consecuencias después de producidas. Pero, prácticamente, estamos viendo algunas de mucha importancia.

Entre ellas, la del **desequilibrio Aves-Insectos.** Las aves insectívoras son las que perecieron en mayor número y proporción. No era de extrañar, habiéndose ocultado tan completamente los insectos en los meses de Agosto y Septiembre. Pero la muerte de tantas aves insectívoras trajo como consecuencia natural la calamitosa invasión de insectos de Octubre a Enero. Desgraciadamente, varias de estas aves cuentan entre las especies que parecen extinguidas. Como consecuencia lógica, varias especies de insectos, y entre ellas algunas de las más perjudiciales a las plantas continúan

muy numerosas devastando nuestros sembrados; y nadie puede decir cuanto tiempo llevará antes que haya aves suficientes para dar cuenta de tales plagas. Al respecto de esta importante cuestión, los hechos me obligan a llamar la atención sobre los inconvenientes prácticos de la exageración de cierta teoría, defendida principalmente por uno de los más conocidos entomólogos.

Aludo a lo que me atrevo a llamar **el error de Berlese.** El grande entomólogo y biólogo italiano ha contribuido como pocos al estudio de los insectos, en sus relaciones entre ellos y de ellos con las plantas, así como para dejar bien establecida la existencia de numerosas especies de notable utilidad para el hombre, pues éstas atacan, como parásitos o como enemigos, a gran número de insectos nocivos, deteniendo la multiplicación de éstos dentro de los límites que convienen al equilibrio general y permiten el desarrollo de nuestras industrias. Empero, pagando él también, no obstante su elevación, el tributo a esa mayor o menor exageración del amor a la especialidad libremente escogida, a la que no parece escapar ningún especialista, llegó a atribuir casi exclusivamente a los insectos útiles el control de los nocivos, negando a las aves el gran papel que desempeñan en la destrucción de estas plagas, o pretendiendo reducirlo a cosa muy secundaria. Los pájaros, dijo él, son muy dignos de la simpatía de los hombres desde otros puntos de vista; pero el gran papel que se les atribuye en la persecución a lo insectos nocivos. lo desempeñan en realidad los numerosísimos insectos útiles. Esta idea, emitida y sostenida por tan alta autoridad científica en un país donde hábitos destructivos inveterados y creencias vulgares erróneas hacían muy difícil el establecimiento de una eficaz protección a las aves útiles, no pudo sino retardar la promulgación de leyes adecuadas, y ahora todavía, me figuro que debe aumentar los obstáculos al fiel complimiento de las que se dictaran .

Y en nuestros países sudamericanos — donde ni leyes tenemos al respecto, o si las tenemos, carecen más o menos de eficacia, ya por su imperfección, ya por defectuosa aplicación — importa mucho corregir ese error tanto más grave por haber tenido tan alto defensor. Felizmente, podemos impugnarlo sin ser tachados de pretensiosos, pues fué mera casualidad la que nos permitió sacar provecho de una ocasión tan rara. Efectiva-

mente, en esta memorable ocasión, todos pudimos presenciar y seguir fase por fase los cambios de equilibrio sucesivos producidos por la catástrofe térmica de 1918, y todos tuvimos que padecer las consecuencias de esos desequilibrios, consecuencias que en buena parte permanecen aún, y en parte persistirán todavía por mucho tiempo.

Los grandes fríos obligaron a los Insectos y Arácnidos a ocultarse, o detuvieron su evolución, durante dos o tres meses. Consecuencia inmediata: las aves Insectívoras que no habían muerto de frío, murieron de hambre o de inanición. Y cuando los insectos reaparecieron, o se metamorfosaron, o sus huevos nacieron, la falta de aquellas aves hizo que los insectos se volviesen plaga, junto con las Arañas, las que se multiplicaron con tal profusión, que en el país nunca se había visto cosa algo parecida. (1). Naturalmente, las pocas aves insectívoras supérstites se regalaron a boca llena, influyendo esto en su procreación. Esto produjo una disminución de la plaga de los insectos. Pero estamos recién a fines del invierno, no siendo fácil prejuzgar del verano.

Por otro lado, numerosas especies nocivas continuaron sus estragos durante este invierno. Así por ejemplo, presenciamos actualmente una invasión de Hormigas pertenecientes al género *Atta*, seis o siete especies de Cortaderas (*Ihsaú* y *Akeké*) que aparecen por todas partes, con grave perjuicio para la agricultura y la horticultura. La *Diabrótica speciosa* continuó tan numerosa durante el invierno, que no obstante las varias resiembras, nos ha dejado casi sin hortaliza; y su hermana la *D. vittata* devoró casi completamente las siembras invernales de Cucurbitáceas, así como las plantas de esta familia nacidas subspontáneas al principio del invierno. Abundaron también varios Curculiónidos, y por fin, aparecieron tantas plagas nuevas, que pocas fueron las plantas cultivadas que no sufrieran ataques.

---

(1) **La invasión de Arañas** fué tan grande, que en las selvas, como en las plantaciones y caminos, era en extremo molesto el andar, detenidos literalmente a cada paso por las telarañas. Durante este invierno (de 1919) la invasión disminuyó mucho; pero no sabemos como será el verano. En cambio los minúsculos Acáridos — salvo Tetranychus telarius que abunda aun en tiempos normales — no fueron muy numerosos, pues su control no lo ejercen los pájaros.

Y ahora, lo abundante que es la población de Mariposas durante este invierno, hace presagiar una nueva invasión de Orugas para el verano (1).

Por cierto, ninguno piensa en negar la importancia que tienen muchos insectos en el control y persecución de numerosas especies de insectos nocivos. Es evidente también que en la defensa natural contra la excesiva multiplicación de varios grupos de insectos, las aves no toman parte, o muy secundaria, correspondiendo esa defensa a los insectos útiles, más o menos exclusivamente. Pero — por más que sean numerosos estos casos, y realmente notables los resultados prácticos (2) obtenidos favoreciendo artificialmente ese fenómeno natural — no será posible sostener con suficiente argumento que tal misión providencial pertenezca exclusiva o esencialmente a los insectos. La parte que tienen en eso las aves resulta evidente, y ocasiones como la que relato parecen además indicar que si no es preponderante, muy cerca está de serlo.

Al respecto de los animales domésticos, dos observaciones creo dignas de ser registradas. La primera es la resistencia a los fríos de las razas criollas en general, resistencia evidentemente superior a la de las razas europeas. La vida al aire libre durante todo el año — la selección natural que elimina los individuos no resistentes — el hábito de resistir noches rigurosas en campo abierto (3) — los rayos solares generalmente bastante vivos du-

---

(1) Un caso especial lo presentó el Anastrepha fraterculus, mosca muy común de nuestros frutales. La destrucción de toda fruta por el frío y por las aves, hizo que este díptero durante meses no encontrase más fruta en qué poner sus huevos y continuar su habitual paso de especie a especie hasta la madurez de las naranjas. Como resultado, éstas quedaron casi completamente libres de tal insecto y la producción de 1919 fué muy abundante.

(2) Algunos de tales resultados constituyen verdaderos triunfos, como el que se está obteniendo en estos momentos, verbigracia, mediante la Prospaltella Berlesei. Agrego que de los Cóccidos no se notó verdadera invasión, aparte el Chionaspis citri, el cual ya está reducido a la proporción normal.

(3) En los campos o sabanas del Sud del Brasil y Paraguay — en años normales — se notan siempre varias noches de helada. En el Sud de Mato Grosso igualmente. A este respecto hay ciertas regiones que son asombrosas. Por ejemplo, en los campos del valle del Alto Iguassú, en el estado de Paraná,

rante las épocas frías — son causas que explican tal resistencia. A principios de Julio muchas vacas ya habían parido. En las sabanas, o grandes campos sin bosques, buen número de terneros murió, lo cual no extrañará, pues éstos tenían pocas semanas o pocos días de edad. Pero en los bosques, aun allá donde la temperatura bajó a algunos grados bajo cero, los terneros resistieron.

Y como no hay mal que por bien no venga, *los bovinos y los caballares engordaron notablemente a consecuencia de esos fríos.* Tal como suena. En estos países ya se sabía que las hojas de ciertos árboles indígenas constituyen un excelente forraje. Pero se ignoraba que la gran mayoría de las especies de árboles presenta esta utilidad. Los fríos deshojaron a la casi totalidad; las hojas secas formaban una camada espesa en la que todas estaban mezcladas. Pues los animales — los bovinos principalmente — con tanta fruición comieron de esas hojas, que en algunas semanas llegaron a un estado de gordura nunca visto en estos parajes en animal libre. Seguramente ciertas especies son preferidas (1); pero el número de las aceptadas es elevadísimo, siendo probable que en el estado seco dicho número sea mayor que en el estado verde.

La ocasión ha demostrado con la mayor evidencia el **alto valor de las hojas de árboles como forraje.** Ahora falta que se sepa sacar provecho de la lección. El **ramoneo,** o sea la práctica de juntar ramillas con hojas de los árboles más pastables — práctica vulgar en Suiza, Baviera, Austria, Alta Italia, etc, — debe ser adoptada en nuestras regiones forestales, y no dudo de que en el porvenir llegue a ser corriente.

¿ Causaron los fríos modificacicnes permanentee en la flora ? Aparentemente, sí. El aspecto general de la vegetación ha

---

se observa frecuentemente mayor número de noches de congelación que en los campos de Montevideo. Lo mismo pasa con los campos del extremo Sud del Paraguay. En cuanto a los de la provincia de Corrientes y del Sud del territorio argentino de Misiones, el total de noches de congelación alcanza a un promedio anual de por lo menos el doble del total que indica MORANDI (doce) como promedio de la región de Montevideo.

[1] Verbrigracia, las pertenecientes a los géneros Sorocea, Bastardiopsis, Alchornea, Chlorophora, Trema, Ficus, Campomanesia, Cassia, Erythrina, Heliocarpus, Psidium, Inga, y ciertas especies como el Solanum granuloleprosum.

cambiado, más o menos en todas partes, en varios parajes profundamente. Se comprende fácilmente que de todas las especies indígenas que perecieron más o menos completamente, han quedado plantitas escondidas en la maleza somonte, o cuando menos semilla guardada por la naturaleza en ese medio conservador admirable constituido por la capa superficial del suelo y los detritus vegetales que lo cubren. Creo por tanto que la composición florística no ha cambiado. Pero, temporariamente, las proporciones de las sendas especies en el censo de la población vegetal han padecido cambios tan notables, que en muchísimas localidades modificaron el paisaje. Ciertamente los efectos de esta grave perturbación irán borrándose poco a poco. Empero, el antiguo aspecto no volverá sino dentro de algunos años en los parajes medianamente castigados, y en los más azotados, solamente dentro de algunos decenios. Sólo en ciertos puntos privilegiados será posible admirar — durante esos lapsos de tiempo — el aspecto que era general antes de la dura prueba, en las diferentes formaciones forestales. El *Palmetum Euterpes.* por ejemplo — la más elegante y la más típica de nuestras formaciones — no llevará menos de veinte años para reconstituirse allá donde se perdió, es decir, casi en todas partes. La *Sylva Amnícola* — no obstante haber tenido que soportar las temperaturas más bajas — se reconstituirá en muy pocos años, gracias principalmente a la resistencia absoluta de los frondosos y alegres *Symplocos* y la no menor resistencia de las *Rapanea* y de varias Mirtáceas. Pero el *Ficetum* — alta formación de gigantescos *Ficus*, corpulentos *Heliocarpus* y frondosas *Guarea* vagamente gregales — no exigirá menos de veinte años, y en algunas partes más de cuarenta, antes de recuperar su pristino aspecto, y aun con eso, carecerá todavía de los gigantes hoy muertos.

VIII DETERMINACION DE NUESTRO CLIMA

Hubo cierta discusión sobre si se debía considerar al clima del Paraguay como tropical, o menos. Los últimos años, particularmente fríos, vinieron a dar cierta fuerza a la opinión ne-

gativa, la que anteriormente no era sino la de pocos. El invierno de 1918 ha sembrado mucho desaliento entre los cultivadores o aclimatadores de plantas tropicales. Los colonos — siendo extranjeros y en parte inmigrados desde poco tiempo — no se dan cuenta fácilmente de lo excepcional que fué ese invierno. Y la mayor parte de los hijos del país no se da tampoco cuenta de eso cabalmente, pues casi todos seguramente ignoran que se trata de una mínima secular. La cuestión tiene por tanto una importancia práctica evidente. De su solución depende en parte la orientación que se dará a la agricultura en el Paraguay y regiones colindantes.

La cuestión es compleja y siento que no sea este el lugar para entrar en todos los detalles (1). Pero es necesario demostrar que — en todo caso — *el invierno de 1918 no constituye de ninguna manera la prueba negativa* que algunos creen haber encontrado.

A los entendidos de Climatología no necesito recordar que los Trópicos, ni otro paralelo, ni otra línea astronómica tiene valor en la determinación de un clima o en la delimitación de una zona climatérica. El límite de la zona tropical en el Hemisferio Sud, por ejemplo, — y cualquiera sea la base principal que se adopte para trazarlo — es una línea muy irregular, sinuosísima, con largos trechos de norte a sud y viceversa, pasande caprichosamente al sud o al norte del Trópico, a merced de las corrientes marinas, de los accidentes orográficos y de los centros habituales de alta y baja presión, que son las causas esenciales que lo hacen desviar. Digo esto porque entre legos muchos son los que tienen por límite al mismo Trópico, confundiendo la zona climatérica — la que interesa prácticamente — con la astronómica. Ya no habría cuestión posible, pues bastaría consultar un mapa; sería muy sencillo, casi infantil. Desgraciadamente la naturaleza nada quiere saber de las rígidas líneas entre las cuales pretendiéramos encerrarla. En ella, por regla general, todo fenómeno responde a varios factores, y cuando un asunto toca a la biología, los factores suelen ser lo

---

[1] Véase el artículo siguiente: «Los Cultivos Tropicales y la Orientación de la Agricultura Paraguaya».

más numercsos.

Por eso es norma fundamental que ningún sér, ni objeto, ni fenómeno biológico puede ser determinado sin tener en cuenta todos sus caracteres. Toda clasificación, de cualquier grupo que fuera, hecha sobre un caracter sólo — por más importante que este fuera — resultó artificial, abandonada o conservada sólo a falta de mejor cosa. Así, en el caso presente, la adopción de la temperatura mínima como argumento para deslindar la zona tropical llevaría a lo absurdo, pues excluiría de esta zona grandes regiones indiscutiblemente tropicales, para incluir países templados donde es imposible todo cultivo tropical.

¿ Debe ser considerado como tropical el clima de todo el Paraguay ? Sí, si se tiene por límite la línea isotérmica de 20 grados de temperatura anual, promedio de las 24 horas, en cuanto la humedad relativa mediana no baje del 70 % de saturación (1). No, si se adopta el isoterma de 21 o 22 grados — como ciertos autores proponen. Hay en esto una duda aún. Esta duda se puede resolver particularmente para el Paraguay y países limítrofes teniendo en cuenta las diferencias de humedad; pues una región que tiene 20.0 de temperatura media y 85 o 90 % de humedad media admite mayor número de cultivos tropicales, que no otra región que tuviese 22.0 de temperatura y sólo el 70 % de humedad. No obstante — por cortar la cuestión de una manera más práctica y al alcance de todos — se puede admitir que el clima de la Región del Sud del Paraguay, del territorio argentino de Misiones y del Oriente del estado de Paraná (este último país con excepción de una estrecha faja litoral) sea subtropical. Es verdad que — no siendo la subtropical una zona verdadera, sino una faja intermedia, sin contar lo vago y multiforme que es — queda aún abierta la cuestión de saber a cual de las zonas clásica se debe agregar, si la templada o la tropical. Pero es esta una cuestión meramente teórica y por tanto sin importancia en este debate.

---

[1] Adopté esta base en varias publicaciones y en mis dictados de Meteorología y de Agricultura Especial en la Escuela Nacional de Agricultura. Se entiende también que esta temperatura debe ser tomada en abierta camña; en realidad corresponde a 21 o 22 grados de la mayor parte de las estaciones meteorológicas en los pueblos o en casillas cerradas.

Todos los demás caracteres del clima del Paraguay son tropicales:

La temperatura media va, según las regiones, de 20 a 24 ½ grados, lo cual — cualquiera que sea la base que se adopte — incluye la mayor parte del Paraguay en la zona tropical.

Con más razón lleva a esta conclusión la temperatura del suelo.

La temperatura de los grandes ríos es de las más elevadas que se observan entre los trópicos.

La tensión del vapor — entre 18 y 20 de mediana anual — es superior a la de una buena parte de los países indiscutiblemente tropicales.

La humedad relativa es superior a la de la mitad de los países tropicales, y la de las regiones del Alto Paraná es una de las más altas del mundo.

El barómetro varía según las reglas especiales de la zona tropical.

Nos encontramos en plena zona de las calmas tropicales, cuyo es el régimen de los vientos. La calma nocturna es típica.

Las lluvias son típicamente tropicales en su manera de producirse, intensidad, etc.

El 90 % de ellas viene acompañado de descargas eléctricas, proporción rara; el 95 % en el Alto Paraná, proporción rarísima.

Lo raro que es el granizo, la abundancia extrema del rocío y los hidrometéoros todos, fornecen otros tantos puntos característicos.

La temperatura de los rayos solares ha alcanzado el punto más alto observado hasta ahora en la zona tropical, con 78.0 en Posadas, 78.3 en Asunción, 80.5 en Puerto Bertoni y 82.5 en Yaguarasapá.

La diafanidad de la atmósfera es de las más altas de la zona tropical.

La proporción de ácido carbónico y la de amoniaco son de las que se observan en dicha zona.

La actividad de las combustiones orgánicas no es menos típica.

Por fin — pasando por alto varios otros argumentos — sólo tenemos dos estaciones, pues en general, el paso de invierno a

verano y de verano a invierno sucede en pocos días (1).

¿ Qué puede determinar un solo caracter negativo (aun cuando fuera exclusivo de estas regiones), el de la temperatura mínima, contra veinte, contra todos los demás ? No resta la menor duda; *el clima del Paraguay, salvo el de su parte meridional extrema, debe ser considerado como tropical.*

Por eso la naturaleza orgánica lo proclama por todas sus voces, de la flora, de la fauna, de todas las manifestaciones de la vida y hasta en las causas de dolencia y de muerte (2). Pues en el conjunto la fauna y la flora son tropicales. El invierno de 1918 — lejos de refutar esta conclusión — la confirmó claramente. Efectivamente, ha permitido consignar los hechos siguientes:

1º El conjunto de las plantas indígenas fué — cuando menos — tan perjudicado como el conjunto de las plantas cultivadas indiscutiblemente tropicales, como resulta claramente de las listas que acabamos de publicar (3).

2º Todas las plantas leñosas subtropicales cultivadas en Puerto Bertoni salieron completamente indemnes, como igualmente puede verse en la citada lísta (4),

Ahora bien, es muy evidente que si la flora leñosa indígena de estas regiones fuese subtropical, debía padecer muchísimo menos que las especies cultivadas tropicales; mientras sufrió igualmente, cuando menos. Por otra parte, la resistencia absoluta de todas las especies genuinamente subtropicales, mi-

---

(1) Algunas veces en pocas semanas; pero a veces también en un solo día.

(2) No obstante la proverbial salubridad de su clima, el Paraguay presenta un tipo tropical en el conjunto de las enfermedades dominantes o comunes.

(3) Ver el estudio precedente. Por ejemplo, de unas 50 especies de Palmeras, dos solamente tuvieron individuos muertos completamente, la Areca lutescens de la India meridional y Euterpe Eguzquizae indigena y abundante en Puerto Bertoni.

(4) Indicaré algunas entre las más conocidas:
Aberia caffra, Anona cherimolia, Araucaria Bidwilli y excelsa, Casimiroa edulis, Citrus cedra, C. nobilis, C. sinensis, C. trifoliata, C. Aurantium. Eugenia pungens y muchas otras especies. Eucalyptus, todas las especies, menos las plantas jóvenes de algunas. Gardenia florida, Ilex paraguariensis, Yacaranda Caroba y mimosaefolia, Myrcianthes edulis, Phoenix canariensis, P. dactylifera. Palmeras, todas las especies.

entras las especies indígenas sufrían un verdadero desastre, es prueba evidente de que las especies indígenas estaban acostumbradas a un clima más caliente que el subtropical; por tanto son tropicales en su conjunto y, forzosamente, el clima lo es también.

Las temperaturas mínimas del aire, convengamos en que suelen ser relativamente bajas, con relación a la latitud. Pero es el único carácter discordante, por tanto no puede impedir que se llegue a la conclusión expresada. Por lo demás — con poca o ninguna diferencia — se nota también en el clima de otros países tropicales. En cuanto a las mínimas seculares como la de 1918 — o tan sólo semi-seculares — no pueden ser tomadas en cuenta para la determinación del clima, *precisamente por lo raro que son*, además, porque se observan — con mayor o menor intensidad relativa — en casi todos los climas.

Se podría citar un gran número de casos impresionantes a este respecto. Las crónicas climatográficas antiguas y modernas, han registrado muchas catástrofes aún más graves de la que nos ocupa, y cuya historia sería prácticamente muy inteteresante, pues nos enseñaría, entre otras cosas, que ninguna influencia decisiva han ejercido en la distribución de los cultivos en el mundo, porque el sentido común indica que lo extraordinario no debe ser tomado como base de cálculo.

Unos pocos ejemplos. Se calcula que durante la era cristiana el mar Mediterráneo, en mayor o menor extensión, heló 30 veces. El frío necesario para hacer helár el agua del mar siendo mucho más intenso del que necesita para que mueran completamente los limoneros y los naranjos, resulta que treinta veces estos cultivos fueron completamente aniquilados, en todas o en partes de las costas de ese mar. Lo que no impidió nunca a esos cultivos de renacer y mantenerse entre los principalísimos de esas regiones, que son, hoy día aún, los países clásicos del naranjo y del limonero.

Imagínese el mar helado a lo largo de las costas del Uruguay y del estado de Río Grande, y tendremos una idea de lo que fueron esas catástrofes, relativamente mucho más extraordinarias de las que nos afligieron en 1918 y 1789. Sin embargo, hubo peor. En 1162, no sólo heló el Mediterráneo, sino que el frío fué tan persistente, que sólo en Italia, se calculó en cuatrocientos mil el número de personas que murieron de frío. Cayó

seguramente en ese año la temperatura mínima del segundo milenio de la era cristiana. Sin embargo, la primera mínima milenaria fué tal vez más baja aún, siendo probablemente la que tuvo lugar el año 829, cuando el patriarca de Antioquia DIONISIO DE TALMAHR y el califa MAMMUN, testigos insospechables, encontraron el Nilo helado. Para darse una idea de lo que fueron esos cataclismos, baste decir que el Bajo Egipto tiene la temperatura media del Sud del Paraguay y Misiones. ¡ Imagínese por tanto lo que representaría el río Alto Paraná helado!

En todos los órdenes de la naturaleza, la historia nos muestra fenómenos completamente anormales y cataclismos. En la crónica del tiempo y de los climas, estas regiones — y especialmente el Paraguay — están muy lejos de ser las que registran los peores excesos. En suma, los fríos de 1918 fueron relativamente muy intensos y desastrosos; pero, teniendo en cuenta su extrema excepcionalidad, no deben modificar los juicios favorables que se hacían de este clima, ni influir terminantemente en la orientación que convenga dar a nuestra agricultura.

IX RÉSUMÉ & CONCLUSIONS

Les années 1916 à 1918 marquèrent une époque tout à fait exceptionnelle pour le climat du Sud du Brésil et du bassin du Rio de la Plata. Ce climat parut profondément changé, tant les caractères en furent altérés ou complètement bouleversés.

L’année 1917 avait déjà battu plusieurs records, entre autres, celui du froid (346).

En 1918 nous avons eu la température minima la plus basse enregistrée depuis 1789 et peut-être même encore plus basse que cette dernière (360).

Ce phénomène extraordinaire nous a donné l’occasion de vérifier ou constater *plusieurs faits intéressants, au point de vue scientifiqne* comme au point de vue pratique.

Dans une partie du Sud du Brésil les plus grands froids eurent lieu en Juin (347). Dans les autres régions le froid extrême eut lieu en Juillet, avec le record de la hauteur barométrique (350).

Il y eut du *grésil* — inconnu jusqu'alors dans la région de Puerto Bertoni — et la *neige* tomba, par ci par là, jusqu'au parallèle 27º 30' (352).

Dû à la température du Río Paraná — *dont les eaux sont trés chaudes* (348) — la côte paraguayenne a été la moins éprouvée, quoique le brouillard fluvial fût absent (352).

La *gelée blanche* fut observée bien au nord du parallèle 20º, et la congélation de la rosée paraît avoir atteint la latitude de Cuyaba dans les plaines basses du bassin du Haut Paraguay.

Les ondes de froids — en 1917 comme en 1918 — nous arrivèrent de l'Est, et non du Sud comme cela arrive normalement.

Certains arbres permettent de connaître l'époque et l'intensité d'une gelée (359).

Une tradition de Indiens Guaranis veut qu'une catastrophe pareille soit arrivée il y a quelques siècles (360).

Le retour des hivers froids chaque 11 ans en moyenne, paraît assez bien confirmé (363).

Contrairement à ce que l'on a toujours admis, *l'action directe et rapide des rayons solaires est favorable aux plantes gelées* (364). L'apparence du contraire ne serait due qu'à l'observation imparfaite d'un fait coïncidant (365).

Comme toujours, dans ces régions peu élevées, les températures les plus basses ont été observées dans les localités moins élevées, (366).

La région la plus éprouvée fut le bassin du Rio Ihguasú, et en général, les pays situés à l'Est du Rio Paranà (368).

L'existence de plantes indiscutablement tropicales résistant à des températures incroyablement basses a été mise en évidence par cette minima séculaire (368, 369).

Les effets sur la généralité des animaux supérieurs furent désastreux (369 375). Le froid d'abord, la famine en suite, puis les maladies, firent périr la plupart des oiseaux et même des mammifères, ainsi qu'une bonne partie des poissons amnicoles.

Le *struggle for life* n'a pas, chez la généralité des animaux, la férocité, la tenacité et le caractère odieusement égoíste que l'on suppose trop souvent. La phrase de DARWIN est mieux traduite par *effort pour l'existence* que par *lutte pour la vie* (371, 372).

Dans leur effort pour l'existence, de nombreuses espèces d'oiseaux se jetèrent sur des aliments auxquels ils ne touchent pas en temps ordinaire (372).

La très grande différence entre la faune ichthyologique du Haut Paraná et celle de ses petits affluents, pent être expliquée par l'action des minimas séculaires ou exceptionnelles (373).

Les conséquences du froid furent encore plus désastreuses que les gelées (373 à 376) et ne cessèrent qu' en Avril 1919. La population animale en ressortit profondément modifiée (377).

La mortalité fut surtout énorme chez les oiseaux insectivores. Cela permit une grande invasion d'insectes et d'araignées (375) que les insectes utiles ne purent enrayer; cela prouva en même temps que le rôle des oiseaux dans la destruction des insectes nuisibles es in-

dispensable (378).

A signaler surtout les invasions de Chenilles, Lépidoptères nocturnes, Tabanides, Haltises, *Diabrotica*, Chrysomélides, quelques Curculionides, Fourmis, *Atta* surtout, Aphides, *Dermatobia*, *Pulex*, *Rhynchoprion* et les Acridides sédentaires (1) ainsi que les Araignées à toile, Epéirides surtout (375, 379).

Au contraire les insectes nuisibles qui sont attaqués surtout par les insectes utiles ne furent pas plus nombreux que d'habitude. Tels les Coccides, les Cérambicides, la plupart des Curculionides, certains Aphides, etc.

Le bétail créole montra plus d'endurance que les races européennes (380).

La haute valeur nutritive des feuilles des arbres — surtout sèches — fut mise en évidence (381).

Les changements dans l'aspect de la flore ne pourront disparaître que dans quelques années, et même dans quelques dixaines d'années pour certaines formations (382).

Cette minima séculaire, et même quelques années très exceptionnelles, ne doivent nullement changer la détermination du climat du Paraguay, lequel est bien tropical, sauf dans l'extrême Sud du pays, oú on doit le considérer comme semi-tropical (382 à 387).

Quoiqu'elle ait causé de grands dégats, elle a été en somme moins désastreuse que de nombreux grands froids historiques qui ont ravagé le Sud de l'Europe et le Nord de l'Afrique (387-388). Le Paraguay — même en cette occasion — a été relativement favorisé et il est tout à fait hors de propos qu'on y pense à changer de cultures.

---

(1) Ces derniers furent oubliés dans les indications de la page 376. Ils n'ont pas moins causé des dégats très sérieux, et ils s'annoncent, paraît-il, tout aussi nombreux pour l'été 1919.

APENDICE

CLASIFICACION DE LAS CONGELACIONES

I Forma: **Rocío Semicongelado,** *Gelée par places:* el rocío no se congela sino sobre las materias secas, o en raros puntos sobre las hojas verdes. No es muy rara cerca de los trópicos.

II Forma: **Rocío Congelado,** *Rosée Congelée, Gefrorener Tau*: la congelación del rocío es general. No es muy rara cerca de los trópicos.

III Forma: **Escarcha seca,** Escarcha, *Gelée Blanche, Reif* (PERNTER), latin *pruina:* la congelación puede empezar con rocío; pero continúa directamente, o se forma directamente desde el principio. Rara cerca de los trópicos. Sucede por tiempo calmo.

IV Forma: **Helada Negra,** *Gel intérieur* des feuilles sans congélation extérieure. Rara cerca de los trópicos. Con viento.

V Forma: **Dientes de Vieja,** *Croûte de gel* près de la surface du sol, d'une forme particulière. Forma particular; el suelo no se congela; pero muy cerca de su superficie se forma una capa de cristales verticales que levanta un poco el polvo superficial. Rara en los países subtropicales.

VI Forma: **Congelación del Suelo,** *Gel du sol.* Muy rara y muy superficial en los países subtropicales.

VII Forma: **Lluvia congelada,** granicillo, granizo menudo, abusivamente también «nieve»; *Grésil.* Precipitación constituida esencialmente — y por lo común exclusivamente — de granos menudos de hielo. Difiere esencialmente de la nieve en ser amorfa (nunca con cristales finos y ± perfectos), en ser producida por la congelación de las gotitas de agua antes de alcanzar al suelo, en durar poco tiempo y en no cubrir el suelo sino muy raramente. Difiere

del granizo verdadero (1) en no poder formarse sino cuando la capa inferior del aire es muy fría (± entre 0 y −2,0), en ser siempre muy menuda y en caer generalmente sola (sin mezcla de lluvia). Rara en los países subtropicales, muy rara en la sub-zona yuxtatropical.

VIII Forma: **Nieve,** *neige, Schnee.* Muy conocida. Muy rara en los países subtropicales, imposible en los yuxtatropicales.

IX Forma: **Helada Vítrea,** Helada lisa, *Verglas, Glatteis:* capa delgada de hielo amorfo y transparente sobre todos los objetos. Después de una lluvia. Desconocida en los países subtropicales.

X Forma: **Hielo Pendiente,** *Givre, Givre de l'air* (CHIPTCHINSKY), *Duft, Rauhreif* (PERNTER): formado día tras día por las neblinas que se congelan en los árboles. Imposible en los países subtropicales. Posible en las zonas templado-cálidas.

XI **Hielo General,** *Gel Général, Rauhfrost* (PERNTER): se forma como la precedente; pero sobre toda cosa, casas, monumentos, barcos, etc. Posible en las zonas templado-frías.

XII Forma: **Hielo por ascenso** de temperatura (CHIPTCHINSKY): se forma sobre los objetos muy fríos aún, cuando una corriente de aire substituye a otra más fría. Zonas frías y glaciales.

---

(1) El **granizo,** grêle, Hagel se forma en regiones atmosféricas relativamente altas, en condiciones poco conocidas y parece un accidente de la lluvia, a la cual siempre acompaña. No es fácil darle su lugar en la serie mientras no se conozca bien cómo y cuándo se forma. Sucede no raramente con temperaturas muy elevadas y no es precisamente raro bajo los trópicos.

La Orientación de la Agricultura Paraguaya y los Cultivos Tropicales

Los acontecimientos meteorológicos de estos últimos años — y el último principalmente — merecían un detenido estudio. Para darse cuenta de la necesidad práctica de un examen minucioso de todos los hechos, basta conocer la impresión que esos acontecimientos han dejado en el ánimo de muchos agricultores, y aun de una parte del personal dirigente. Y para comprender cómo esta impresión ha podido llegar a ser profunda, hay que tener en cuenta que no se trata solamente de una onda de frío intenso y excepcionalísimo, sino de un grupo de años fríos y anormales.

Lo cierto es que desde 1915 **nuetro clima parece cambiado** (1). Exceptuando algunas breves reacciones como las que nunca faltan, la temperatura se mantiene debajo de la normal, a veces muy notablemente (2); las mínimas anuales absolutas fueron extraordinariamente bajas; la fuerza calorífica de los rayos solares sigue debajo de la normal, en el Paraguay principalmente;

---

(1) Este cambio se notó — con mayor o menor duración, intensidad, extensión y sincronismo — en todas las regiones del Paraguay, Sud del Brasil, Uruguay y Norte Argentino. Los archivos de las numerosas observaciones meteorológicas lo comprueban en los cuatro países. Por tanto el hecho no puede ser puesto en duda porque aparezcan observaciones aisladas que lo pondrían en duda, observaciones de valor local únicamente, o practicadas en condiciones de cuyos defectos nada diré, pues los entendidos oportunamente los notarán ellos mismos. Hactenus quod caute a me scribi posset.

[2] Y esto continúa hasta el momento de entrar en prensa este artículo (principios de Noviembre). En general hay alguna mejora, un movimiento hacia la normalización; pero puede que sea más aparente que real, o sólo parcial. Creo que la normalidad no vendrá mientras tengamos frecuencia de viento Este, y las lluvias se anuncien con este viento, que en épocas normales no soplaba, o anunciaba tiempo seco firme.

la presión atmosférica consecuentemente mayor; las lluvias fueron generalmente escasas, de poca intensidad o muy lentas, como en la zona templada; el régimen de los vientos más o menos alterado, con aumento notable de los del cuadrante Este, lo cual también persiste; y esto limitándonos a los puntos principales.

¿ Qué implican todos estos cambios ? Algo así como un cambio de latitud. Como si estas regiones se hubieran deslizado hacia el Sud, hasta encontrarse, verbigracia, el Paraguay donde está la provincia de Corrientes y el Norte de Santa Fé. Por lo consiguiente, la impresión aludida — principalmente en los extranjeros que no habían conocido el Paraguay en épocas anteriores — se explica perfectamente. Y se explica que la desorientación lleve a pedir el abandono de los cultivos tropicales. «Las plantas tropicales — dicen — no se aclimatan bien»; y no reflexionan que, habiendo padecido las plantas indígenas como las tropicales, llegaríamos al divertido absurdo de que las plantas indígenas no están aclimatadas.

En países mejor organizados, contratiempos semejantes al de 1918 no desorientan. São Paulo ha visto sus inmensos cafetales perderse en proporción más o menos grande varias veces. Pero no pensó un momento en abandonar el cultivo del café. Las plantas damnificadas, al cabo de pocos años se repusieron; las muertas fueron substituidas por otras. Y los buenos años volvieron y borraron las huellas económicas de los malos. No hay país ni cultivo que no esté expuesto a catastrofes de alguna especie.

El Paraguay, habiendo padecido sólo lo que padeció, **es de los más favorecidos.** No tenemos las grandes y verdaderas sequías, lo que aquí llamamos sequía siendo simple escasez de lluvia. No conocemos las inundaciones; no tememos a los ciclones ni a los grandes huracanes que amenazan siempre a la mayor parte de los países calientes; nunca vimos terremotos, y por fin, no hemos tenido nunca plagas destructivas comparables a las que aniquilaron al café en Ceylán, a la vid y a la papa en Europa, al algodonero en Méjico y varios otros. Las enfermedades de las plantas en general son benignas, y casi todas las importadas resultaron atenuadas, debido esto en primer lugar a la abundancia o suficiencia de las lluvias y a la fertilidad natural de los terrenos. Pues es cosa averiguada que muchas enfermedades

no son graves sino allá donde la alimentación es defectuosa.

Por otra parte, **es caer en el error opuesto** el creer que los cultivos de la zona templada, y aun los subtropicales, estén libres de peligros en el Paraguay. No hay tal cosa, ni aquí, ni en otra parte. La Papa puede padecer a causa del frío en invierno y por la insolación en el verano. El Trigo puede ser aniquilado por las insolaciones (1). El Olivo crece bien, pero frecuentemente se niega a producir. El Algodonero puede ver la cosecha disminuida por los fríos tempranos, o por los tardíos, desde que la exposición no sea muy buena. Y sería fácil multiplicar los ejemplos.

Y si se consideran las otras causas de pérdida, el balance de probabilidades de las plantas de la zona templada lleva muy frecuentemente a resultados negativos. Basta indicar las Vides, las que malgrado los innumerables, pacientes y costosos ensayos, y no obstante unos resultados aislados, no dieron hasta ahora productos serios que permitiesen incluirlas en la lista de los cultivos nacionales. Bastaría también recordar la larga lista de las plantas frutales europeas, y de la zona templada en general, de las cuales muy pocas producen regularmente como la citada Vid, la *Hovenia dulcis,* la Higuera (*Ficus cárica*), los *Duraznos* (*Amygdalus persica*), estos últimos no siempre, la Granada (*Púnica granatum*), el Níspero del Japón (*Eriobothrya japonica*), y pocas más; mientras la gran mayoría niega todo producto, incluyendo en éstas varias especies del Sud de Europa como el Nogal (*Juglans regia*), el Castaño (*Castánea vesca*) (2) y varias

---

[1] En los llanos de Yavevihrïh, en la mejor de las tierras de monte y bien regada, sembré en el invierno de 1885 buen número de variedades de Trigo, Cebada y Avena. Crecieron admirablemente: había trigos de metro y medio de altura y avenas con 150 tallos nacidos de un solo grano; había espigas hermosísimas. Pero en Octubre, cuando los granos empezaban a cuajar, unos pocos días de sol violento destruyeron todo, espigas y plantas, con excepción de dos o tres clases no comerciales en estos países. El mismo hecho se repitió en Octubre y Noviembre de 1889. Observando que las variedades de trigo empleadas en la panificación están más expuestas a este accidente que no las duras; estas últimas resisten más pero tienen menos demanda.

(2) El Nogal produce en algunos puntos altos y relativamente frescos de la Cordillera; más abajo ya no. El Castaño no ha producido nunca y muere generalmente antes de llegar a ser árbol (como el Nogal en las partes calientes).

clases de Vides (*Vitis vinífera*),

Un resumen estadístico de los resultados de aclimatación obtenidos mediante miles de siembras e introducciones realizadas por mí y personas de mi familia durante 35 años (1) en Misiones y Paraguay, entre los paralelos 27º 30' y 25º lleva aproximadamente a estos resultados:

PROPORCIÓN de ESPECIES ACLIMATABLES

Especies cultivadas o naturales originarias de las Zonas Frías o creciendo naturalmente también en aquéllas (2) .... 1 %

Especies ídem, originarias de las Zonas Templadas.. 15 %

Especies ídem, especiales de las Sub-zonas Semitropicales (3) .... 80 %

---

(1) Siento mucho que no me sea posible publicar aún las listas completas de esos experimentos, con sus respectivos resultados. Desde los años 1884 y 1885, durante los cuales, gracias al apoyo del Gobierno Argentino, pude sembrar novecientas especies y variedades importadas, y de 1888 hasta el presente por mi cuenta particular en el Alto Paraná, y paralelamente, de 1896 a 1906 en la Escuela Nacional de Agricultura de Asunción, que tenía el honor de dirigir, siempre dediqué buena parte de mi tiempo a experimentos de aclimatación. Los resultados — inéditos en mayor parte, pero cuidadosamente conservados — verán la luz algún día, «si infortunium mihi non contingit magnaque locorum inopia invita», y comprobarán lo fundado de estas conclusiones generales.

(2) De esta categoría, la única especie naturalizable es el Amargón o Diente de León (Taráxacum officinale), pues crece subspontánea hasta el isoterma de 24 grados aproximadamente, en toda tierra no expuesta a larga sequía. De todas las que conozco, es la planta de mayor adaptabilidad a las diferentes temperaturas y la de mayor extensión en el mundo, pues crece natural o naturalizada desde los límites de la Zona Glacial hasta casi el ecuador.

(7) De las especies frutales clasificadas como sub-tropicales en la reciente y asaz completa obra del Dr. E. O. FENZI, «Frutti Tropicali e Semitropicali», Firenze 1916 — dejando a un lado las indígenas de estas regiones o de igual latitud del Brasil — he experimentado 10; de ellas dos (Anona Cherimolia y Casimiroa edulis) dieron resultado negativo más o menos absoluto y 8 se aclimataron más o menos bien. Pero a los resultados negativos hay que agregar el Olivo y el Crataegus mexicana. En otros grupos económicos — entre los árboles — tengo que registrar la no-aclimatación del Eucalyptus globulus y de varias otras especies sub-tropicales; en cambio, la aclimatación perfecta y naturalización del E. citriodora y otras especies tropicales.

Todo esto, bajo la latitud de Asunción y Puerto Bertoni.

Especies ídem ídem de la Zona Tropical con exclusión de las especies propias de la Sub-zona Ecuatorial .... 100 %
Especies propias de la Sub-zona Ecuatorial.......... 75 %

En este cuadro consideré sólo las especies que resultaron aclimatables en condiciones aceptables, y por los medios corrientes, es decir, sin el empleo de medios artificiales dirigidos a remediar a los inconvenientes del clima. Pero se entiende — claro es — que las plantas deben de ser puestas en localidades y exposición convenientes. Otro sí, que los datos del cuadro corresponden más bien a la latitud de Asunción y Puerto Bertoni, no al extremo Sud del Paraguay ni al territorio de Misiones, países que hemos convenido en calificar de sub-tropicales.

Las condiciones de nuestro mercado principal deben ser tenidas muy en cuenta. Esto es imperioso, si debemos tender principalmente a la exportación. Es cierto que la reciente guerra mundial — contrariando un principio que venía ganando terreno, el de la especialización — ha puesto de manifiesto la conveniencia de que toda nación se ponga en las condiciones necesarias para que en cualquier momento pueda satisfacer posiblemente a todas sus necesidades sin ayuda del extranjero. Pero eso se refiere tan sólo a los artículos de consumo en tiempo de guerra. En cuanto al tiempo de paz, que en el peor de los casos siempre sera más largo, el principio de que un país sólo debe cultivar en grande las plantas que en él mejor se dan, será siempre la mejor guía. Con mucho más razón debemos aplicar el mismo principio a la exportación, pues a este respecto, la especialización se impone. Es de todo punto necesario que cada país concentre sus esfuerzos en el cultivo de los artículos para la producción de los cuales se encuentra en condiciones de superioridad, comparándose con los países que le han de servir de mercado.

Ahora bien ¿ **para cuáles artículos el Paraguay se encuentra en condiciones de superioridad,** comparado a la Argentina y Uruguay ? En el órden agrícola, es evidente que son los tropicales. De éstos, el Uruguay no puede producir ninguno, y la Argentina pocos. Dos circunstancias limitarán siempre la producción argentina en este sentido: la de clima y la extensión. En grande escala, sólo puede cultivar aquellas plantas tropicales que no ne-

cesitando llegar a su completo desarrollo vegetativo para ser beneficiadas, pueden ser cultivadas en las regiones subtropicales: pero económicamente, no veo otra sino la Caña de azúcar: el clima se opone. Por otra parte, la R. Argentina sólo posee una limitada región con clima tropical: la de Orán. Allá, la mayor parte de las plantas tropicales crece bien y produce satifactoriamente, pero sobre una superficie muy reducida, enclavada entre la llanura del Chaco — expuesta a tórridas sequías, a fuertes heladas y de suelo poco profundo — y la Cordillera, donde pronto la elevación refresca demasiado el aire: la falta de extensión se opone a una gran producción.

No incluyo el territorio de Misiones porque su clima es tal, que hasta el extremo Norte, la gran mayoría de las plantas tropicales luchará siempre con la dificultad de las mínimas de temperatura. El clima de este territorio es uno de los más difíciles de clasificar desde el punto de vista de la agricultura. En la región meridional, es evidentemente subtropical. Esta región queda por tanto excluida para la gran mayoría de los cultivos tropicales, desde que se trate de plantaciones en cierta escala, pues claro es que para limitados ensayos o cultivos de *amateur* en varia localidades es muy posible encontrar puntos excepcionalmente abrigados (1).

En cuanto al Norte de ese territorio, la determinación del clima, desde el punto de vista práctico, choca con dos hechos contradictorios, que son: caracter tropical bajo casi todos los puntos de vista, y posibilidades de temperaturas mínimas relativamente muy bajas y aun tardías. Estas mínimas fueron a veces tales como para recordar a las de la parte meridional, aunque,

---

[1] Con más razón esta región queda excluida por un hecho verdaderamente curioso: los cambios de temperatura tienen tal amplitud, que las congelaciones, muy frecuentes durante el invierno (en Santa Ana y Loreto llegué a registrar más de cincuenta durante el invierno de 1887) — son posibles en cualquier época del verano. He visto la helada en Loreto tres días seguidos, el 15, 16 y 17 de Diciembre; la ví en Ihacanguasú, cerca de Corpus, casi a la costa del Paraná, el 9 de Enero; por fin la ví el 12 de Febrero cerca de Encarnación, pues esta localidad, causa la excepcional dirección del río, participa del clima de las Bajas Misiones, mientras que Posadas, por la misma razón, no está expuesta a mínimas tan extrañas como las que acabo de recordar, aunque, en plena ciudad, el año 1893, haya visto morir completamente las plantas de café que ya estaban en producción.

naturalmente, sin igualarlas. Las congelaciones tardías son mucho menos frecuentes y ya no parecen posibles en pleno verano; pero lo son al principio del verano en toda la región, siendo a veces tan fuertes como para aniquilar a las primeras siembras (1). Prácticamente esto elimina a buen número de cultivos tropicales, por lo aleatorio que sería el resultado. Y esto, en la faja litoral. Pues el interior de la región presenta condiciones que recuerdan las de la región meridional.

La faja litoral paraguaya es más favorecida — como ya tuve ocasión de explicarlo (2) — debido a la *cerrazón* (neblina fluvial) y las emanaciones caloríficas del río, cuya temperatura es extraordinariamente alta. El hecho es tan importante, que a riesgo de caer en repetición tengo que recordarlo: En todo país algo accidentado, las brisas de la noche bajan de las cordilleras a los llanos y ríos. En todo el Alto Paraná Medio, la que baja del oriente, viene de alturas más grandes, es más fría y más fuerte; por tanto, al llegar al río, vence a la que viene de poniente, y pasando generalmente por encima de ésta, empuja hacia el oeste a la cerrazón y al aire caliente que se levantan del Paraná. He ahí porque la costa paraguaya presenta una diferencia muy grande en cuanto a las mínimas de temperatura, y por tanto una superioridad muy notable sobre la costa argentina y la brasileña.

La **Faja del Interior** — designando con este nombre a la «zona» (3) que va de Sud a Norte entre la Faja Litoral y la Faja Serrana que incluye a la titulada cordillera — ya muy alejada del río, presenta en varios distritos condiciones parecidas a las de la banda oriental del río (4). Pero — teniendo en cuenta la mayor humedad del aire y el verano más caliente — siempre se-

---

[1] Verbigracia, se ha visto una delgada capa de hielo sobre el agua en una ollita, en la playa del río, a la embocadura del Ihguasú, el 9 de Noviembre, lo que implica una muy fuerte helada en toda la región.

[2] M. S. BERTONI: « Condiciones Generales de la Vida Orgánica » pág. 126 , en varias otras publicaciones, y en este número de ANALES, pág. 352. Ver, por más detalles, tales publicaciones.

[3] Es útil recordar que —por resolución de competentes congresos— en el lenguaje científico la palabra zona no debe ser empleada sino en el genuino sentido de faja climatérica universal, y en el geométrico.

[4] M. S. BERTONI: «Condiciones de la Vida Org. p. 137

rá apta para los productos tropicales anuales o subterráneos que no pueden ser perjudicados por los caprichos de la estación fresca. Sin contar que en su parte septentrional, entre el Mondaíh y el Guaihrá, las posibilidades aumentan mucho para los productos más sensibles.

En cuanto a la **Faja Serrana,** que va a ambos lados del divortium aquarum de los ríos Paraná y Paraguay, y la **Faja Central Paraguaya,** que va de Oeste a Este entre estos ríos y a ambos lados del 25º paralelo, así como a las vertientes del Amambáih y a varios otros distritos o parajes de las Regiones del Centro, del Norte y del Apa, numerosísimos son los productos tropicales a que pueden dar lugar. Yo creo firmemente que sabiendo escoger los terrenos y exposiciones convenientes, no habrá cultivo tropical que en una parte o en otra de esas regiones no encuentre su lugar, excluyendo apenas algunos que sólo prosperan en las regiones ecuatoriales.

Una sensata elección es sin embargo necesaria. Primeramente se deben estudiar las necesidades de nuestros mercados. Los cuadros de importación mostrarán que son muchos, algunos de gran valor, los demás valiosos en su conjunto. No podemos pensar en el cacao, por la razón apuntada, ni en el caucho de Amazonia, por la misma razón. Pero hay otros cauchos [1] y uno tenemos indígena, la Mangavera (*Hancornia speciosa*) que de «yapa» produce una fruta excelente. No podemos, ni necesitamos, luchar en baratura con el café del Brasil en los mercados del Plata; pero hemos demostrado prácticamente que podemos producir y exportar ventajosamente cafées de clase superior, que se imponen por su calidad. Hace nueve años ya, los importadores de bananas de Buenos Aires me habían declarado que preferirían importar del Paraguay y Alto Paraná, en vez de ir al Brasil; esperaban solamente que hubiese producción suficiente; no la hubo, pero no por culpa del clima o de la tierra, que son casi ideales, pues el Banano produce aquí como en los países tropicales más favorecidos.

---

(1) El Ule (Castilla elástica), la Manisova (Manihot glaziovii), el Yequié (Manihot trichotoma) resisten grandemente a las sequías y hasta dos grados bajo cero. La Cryptostegia grandiflora y el Guayule resisten perfectamente a nuestros mayores fríos.

Una de las especies comerciales de Vainilla (*Vanilla pompona*) es indígena y es la de cultivo más económico. La chirimoya del Brasil (*Anona squamosa*), la más deliciosa, se exportó ya con gran ventaja (1). El Mamón (*Carica papaya*) puede hacerse de un gran mercado en el Plata, y hemos experimentado que aquí la clase de Costa Rica, la más gruesa y estimada para el comercio, es la que mejor produce. El Mango, el Ananás, el Aguacate, tienen en Buenos Aires, Rosario y Montevideo los mercados más seguros, y no falta sino producir; el primero da aquí abundantemente; el último sólo pide que se introduzcan variedades más productivas. Y para terminar con la fruta, no titubeo en afirmar que en los trópicos hay tanta variedad, y en los mercados del Plata hay tanta curiosidad por conocerla y tales posibilidades de consumo, que esos mercados pueden ser tenidos por muy favorables, a condición de que se organice su aprovechamiento.

El Rocú (*Bixa orellana*) — de fácil cultivo, buena producción y rápido crecimiento en la Faja Litoral, en la Serrana de la Región del Este y en las vertientes del Amambáih — tiene en el Plata un buen mercado (2) por su materia colorante, de uso variado y universal. El Jengibre (*Zingiber officinale*), importado de ultramar para la fabricación del «ginger ale» y la farmacia, produce muy bien, con la ventaja de ser planta para lugares sombreados, como la Cúrcuma (*Cúrcuma longa*), otro rizoma industrial y farmacéutico. La harina bruta de mandioca se exporta en cantidades cada vez mayores para Europa y Estados Unidos; no podemos tal vez competir con los fietes más reducidos del Brasil y el capital y brazo chino de Malaca; pero podemos abastecer de tapioca y almidón a los mercados del Plata; y la raíz fresca tendrá bastante aceptación en esos mercados cuando podremos organizar la exportación, pues hay modo de conservarla unos ocho días.

(1) Los exportadores la pagaban en Asunción cerca de diez centavos oro cada fruta y en una hectárea caben mil plantas.

(2) Recibimos varios fuertes pedidos, que no pudimos satifacer por falta de plantaciones, pero que comprobaron la seriedad de este artículo. En las regiones que indico, sólo cultivan algunas plantas los Indios Guaranies, que saben apreciar, además, sus notables propiedades medicinales. En la América tropical es popular su uso en la cocina.

Las fibras de gran comercio (1) tienen en el Norte de Argentina dónde producir, pero siendo casi todas especies tropicales, producen mayormente y con menos gasto en el Paraguay. Podemos afirmar que el Yute (*Corchorus*), el *Sisal* (*Agave rigida sisalana*) el Abacá (*Musa textilis*) y el Cáñamo de Mauritius (*Furcroea gigantea* = *Fourcroya cubensis*) se encuentran en este caso. *Las plantas medicinales* constituyen otro reglón que puede ser explotado. La gran guerra vino a demostrar a los estados del Plata la necesidad de poder producirlas, y una explotación en regla hubo de realizarse en el Paraguay, pues buena parte de esas plantas son de tierra caliente. De algunas se podría ensayar la exportación para Europa. Ejemplo el Armí (francés *Ambrette* = *Abelmoschus moschatus* = *Hibiscus abelmoschus*) que cultivan nuestros Indios Guaraníes y cuya semilla se cotizaba antes de la guerra treinta francos el kilo, diez veces más de lo que aquí cuesta producirla.

Para tierras secas y pedregosas ya indiqué el Sisal y el Cáñamo de Mauritius. Para otras tierras secas e ingratas tenemos también la Citronela (*Andropogon citratus*) o falso Patchulí, y el *Vetiver* (*Andropogon squarrosus* = *Vetiveria zizanioides*) ambos productores de esencia de mercado universal y mucha demanda. Para esta industria de las esencias tenemos todavía cierto número de plantas que ensayar, pues dado el alto precio, la distancia de los mercados no influye. Pero con las ensayadas, y que por brevedad no enumero, ya hay para un buen comercio.

Y paro en contar. Una lista más completa la encontrarán los lectores, al pie de mi Mapa Fisiográfico, Climatérico y Agrícola del Paraguay (2); y de esta lista, hecha en 1912, una segunda edición revisada la encontrarán en apéndice a la monografía Nº 12 de la «Descripción Física y Económica del Paraguay»

---

(1) A ellas hay que agregar los Algodoneros, arbóreo (Gossypium arboreum), arbustivo (G. barbadense), peruano (G. peruvianum), colorado (G. rufum), etc., que son tropicales.

(2) Grabado en 1913, recién de él se está haciendo el tiraje en colores en estos días.

Pero los aclimatadores, los experimentadores y los simples curiosos podrán agregar muchos otros nombres de plantas tropicales a la enumeración que yo esbocé. (1)

Naturalmente, una sensata elección debe hacerse igualmente al respecto de las localidades. Gran número de éstas e innumerables puntos y predios darán lugar a dudas de si se prestan o menos para cultivos tropicales. En estos casos, el agricultor, si nada quiere arriesgar, tendrá a su disposición una *lista de cultivos que — aun exigiendo siempre un clima tropical en cuanto a la temperatura del año o de la estación caliente — dan buena cosecha a pesar de que en invierno haya heladas asaz fuertes, de varios grados bajo cero.* Tales plantas se agrupan naturalmente en las siguientes categorías:

I *Plantas anuales.* Sembradas temprano, estas permiten generalmente cosechar el producto antes de que haya fríos peligrosos. Ejemplos: el Yute, el Wuandzú.

II *Plantas perennes de vegetación anual.* De ellas frecuentemente el producto puede ser cosechado antes que los fríos le puedan perjudicar. Ejemplos los Algodoneros arbustivos, Vetiver, Citronela, Ramio, etc. y la Caña de Azúcar.

III Plantas tuberosas o rizomatosas cuyo producto, siendo subterráneo, queda fuera de peligro: Mandioca, Ñames y *Kará* diversos, Taró, Mangará-tayá, Arrow-root (2), Mbakukú (3), etc.

IV Plantas tropicales arbóreas, leñosas o herbáceas, de una resistencia excepcional. El más notable ejemplo es el Canelero (*Cinnamomun zeylanicum*) que produce la canela de Ceilán, el cual, no sólo resiste, sino que vegeta activamente durante nuestros mayores fríos. Agréguese la *Cryptostegia* cauchutera. el Aguacate, ciertas variedades de Mango, el Sisal (*Agave sisalana*), las palmeras en general (4), etc. y varias especies

(1) M. S. BERTONI: «Condiciones Generales de la Vida Orgánica» Puerto Bertoni 1918, pág. 160.

(2) El rizoma que da la mayor proporción (50 %) de almidón, de lo más fino y de gran comercio; su forma silvestre es indígena del Paraguay.

(3) Pachyrrhizus tuberosus o Cacara erosa; es probablemente el tubérculo de mejor gusto. En el Sud y Misiones no produce sino en los años calientes.

(4) Las hay industriales o comerciales, como el Dátil.

de las sierras ecuatoriales.

Necesario es también no olvidar que existen medios protectores de bastante eficacia para impedir las heladas o atenuar sus efectos. Tales medios son de uso general, y sin embargo son desconocidos o completamente olvidados en estas regiones. Mediante ellos, varias regiones de las Zonas Templadas consiguen cultivar en bastante escala casi todas las plantas subtropicales y hasta algunas tropicales. Baste citar la California y el Sud de los Estados Unidos, el litoral del Mar Mediterráneo, Australia, etc. Las nubes artificiales, el humo, las cubiertas de quitaipón, los forros de paja, las camadas cubresuelo, el aporcado, el enterrado, la poda para formar copa espesa, el desmoche (pinçage), el ingerto sobre variedades o especies más resistentes y otros procedimientos más, son de práctica corriente en esos países. Claro es que se impondrán en estas regiones también, cuando la agricultura habrá llegado a ser verdaderamente intensiva y la horticultura habrá alcanzado el grado de desarrollo que nuestras condiciones naturales le destinan. Entónces se comprenderá el poder de tales medios; pues en muchos casos, no se necesita obrar milagros, sino simplemente ayudar un poco a la naturaleza, para que los resultados negativos se cambien en favorables.

Plantas de las Zonas Templadas y Policultura. Todo lo que acabo de exponer no quiere decir de ninguna manera que convenga abandonar la idea de fomentar ciertos cultivos de los países templados, especialmente aquellos cuyo producto, como el Trigo, en ciertas circunstancias pueden resultar muy valiosos. El país es extenso, variado y aún poco estudiado. Es preciso que encontremos, para cada región, cada lugar y cada clase de tierra el cultivo que más conviene. Y no basta aún: las circunstancias particulares de cada plantador suelen influir mucho en la elección del cultivo. Por estas razones también, la policultura se impone. Los países que un tiempo la olvidaron, sufrieron graves crisis y a ella van volviendo. Los productos para los cuales un país favorecido por la naturaleza presenta condiciones de superioridad relativa, son siempre numerosos. Para el Paraguay son numerosísimos, y como el país está en los comienzos de su organización agrícola, conviene, en lo posible, no olvidar ninguno,

pues muchos son seguramente los que serán adoptados. Siguiende el ejemplo de las naciones más adelantadas — y con mayor razón que en aquéllas — debemos experimentar, experimentar sin descanso.

Una advertencia es necesaria a este respecto; *si es muy conveniente no perder el ánimo por unos reveses,* pues estos pueden ses debidos a causas accidentales o remediables, *es igualmente necesario no apurarse en anunciar como definitivo un resultado favorable.* El crisol de una bastante larga experimentación es indispensable para que todo resultado reciba el sello definitivo. La práctica ha evidenciado estas verdades en países donde cuenta siglos y milenios de experiencia. La Ciencia las explica ahora en sus causas. La principal de éstas está en las largas fluctuaciones que el clima presenta en cada país, fluctuaciones que se parecen a sucesivos cambios de clima, cuando no son, en realidad, sino ondulaciones arriba y abajo de la *línea normal secular del clima mediano.*

Estudiando los resultados prácticos del ciclo de 33 años durante el siglo y medio que tenemos de buenas observaciones, se ve que frecuentemente este ciclo se divide en dos mitades, o en dos partes desiguales, que presentan caracteres notablemente distintos. Es bastante común el ver un período relativamente frío y seco, de 10 a 14 años generalmente, suceder a otro constituido por 15 o 20 años relativamente calientes y húmedos. Por otra parte, examinando las diversas Crónicas del Tiempo — que nos permiten remontar, bien que mal, hasta los principios de la era cristiana — se notan numerosos períodos, de igual o mayor duración, que presentaron entre ellos diferencias más notables todavía, a veces asombrosas.

Esos instrutivos antecedentes nos indican que la doble advertencia que acabo de formular está perfectamente justificada.

Pero nos indican también otra cosa. Es que — no obstante todos los experimentos, prudente selección y larga experiencia — para cada cultivo que un país haya adoptado, habrá siempre períodos favorables y otros desfavorables, sin que eso implique — para el hombre avisado — la necesidad, ni tampoco la conveniencia, de cambiar de cultivos. Durante esos períodos, no faltarán nunca neófitos, o impacientes, u hombres de poca ex-

periencia para pedir la muerte o la exaltación de tal o cual cultivo. Pero los hombres provectos harán bien en atenerse a este consejo que les doy:

QUE SEAN INCANSABLES EN ESTUDIAR
CONSTANTES EN EXPERIMENTAR
PRUDENTES EN REFORMAR



La Gumosis de los CITRUS
y un
Nuevo Medio Preventivo y Curativo

Estudios de la Estación Agnonómica de Puerto Bertoni

por EL Dr. MOISES S. BERTONI

I PREMISAS

ADIE ignora lo perjudicial que es esta terrible plaga en todas las partes del mundo donde se cultivan *Citrus*. No hablando sino de los países del Plata, bastará recordar los estragos que la gumosis ha hecho en el Norte de la R. Argentina, donde ha aniquilado extensas y costosas plantaciones, y sigue atacando especialmente al Naranjo y al Mandarino. En el Paraguay, la epifitia entró más tarde, empezando por el Sud; pero se extendió rápidamente, y actualmente han de ser muy pocos, si aún los hay, los departamentos no atacados.

Uno de los caracteres más notables y temibles — según mis observaciones en estos países — es que **la gravedad de esta plaga es cada vez mayor.** Al principio — hace ya muchos años — la gumosis no atacaba en el Paraguay sino al Mandarino; al punto que durante dos o tres años se pudo suponer que era una enfermedad propia de esta planta. Más tarde atacó también a los Naranjos mezclados con los Mandarinos o contiguos, pero después de estos últimos. Algo más tarde atacó a los naranjales aislados y creciendo en terrenos pobres o demasiado secos, así como al Limonero. Por fin, acometió a Naranjales bien situados y en tierra bastante fértil, así como a la Lima de Persia (*Citrus limetta*). La Lima Sotí (*Citrus acida* Roxb., var.) resistía todavía; ahora ya se enferma; no muere, pero padece. Actualmente, en Puerto Bertoni, quedan indemnes únicamente el Naranjo agrio, la Pampelmusa (*Citrus grandis* = *C. decumana*), la

Lima de la India (*Citrus hystrix*) y el *Citrus trifoliata*. Aun diré que el primero de éstos no lo es de una manera muy absoluta; probablemente los otros tampoco. Si la naturaleza parasitaria de la enfermedad fuere comprobada, habría que reconocer que la virulencia de la misma ha ido continuamente en aumento. Mientras tanto, opino que cabe acusar a las modificaciones de las condiciones de la vida, bajo el punto de vista de la tierra y del clima, como factores originales, y a los organismos saprófilos como cómplices.

La causa de la Gumosis pareció dos veces cosa resuelta, y por fin, queda en la pristina duda. Al principio se le creyó bactérica, admitiéndose como autor al *Bacillus gummificans* de COMES. Más tarde — habiéndome dado resultado negativo mis intentos de inoculación — yo me permití expresar la opinión (1) de que *la verdadera causa fuese un defecto de nutrición, un desequilibrio que alterase ciertas funciones orgánicas, de donde el decaimiento y una puerta abierta para los organismos saprófilos.* Y con tal entendimiento, aconsejaba en la misma obrita todos los medios conducentes a mejorar la alimentación y equilibrio de la planta. Los fitopatólogos, sin embargo, persistieron en la teoría parasitaria; la enfermedad fué anunciada como inoculable y algunos hongos fueron acusados de ser la causa verdadera (2). Esta teoría pareció un tiempo haber triunfado definitivamente. Pero esta es la hora en que la duda entra de nuevo, pues trabajos muy recientes vendrían en apoyo de mi modesta opinión.

Los medios de defensa o de ataque que han sido propuestos son bastante numerosos, pero algunos resultan poco eficaces y otros no son económicos. No entraré en detalles, que el lector puede hallar en muchas publicaciones especiales. Sólo diré que los medios curativos propuestos pueden resultar muy convenientes cuando se trate de salvar algunos árboles de valor, especialmente apreciados, o en quintas de recreo o cultivos limitados; pero que en los cultivos de mayor escala con fines comerciales—

---

[1] M. S. BERTONI: «La Gomosis del Naranjo», I y II Contribución, Asunción 1912; et in «Agronomía» vol. V.

[2] Ya en 1878 el Prof. GIOV. BRIOSI habia denunciado al hongo Fusisporium Limonii como constantemente asociado a la Gumosis («Atti della R. Academia dei Lincei», vol. XI) y probable causa original.

hablando sólo de estos países — es muy dudoso que lleguen a convenir. Es preferible, en general, hacer nuevas plantaciones.

Los medios preventivos serían probablemente más prácticos; pero no conociéndose todavía con seguridad la causa del mal, no se pueden indicar sino aquellos medios generales que concurran a fortalecer la planta, y por fin, el ingerto sobre especies resistentes. Este último es el gran recurso, y hubo que adoptarle. Pero no deja de tener su incoveniente. Primeramente, no es económico. La planta de Naranjo borde u obtenido mediante la siembra, es generalmente vendida por un precio tres o cinco veces menor del precio por el que se ofrece la planta de ingerto. Además, en estos países no es fácil encontrar fuertes cantidades de plantas ingertadas. Secundariamente, la resistencia de estas últimas a la enfermedad no es absoluta. Si se plantan en terrenos donde los Naranjos bordes ya han perecido o están enfermos, los ingertados sobre Naranjo agrio resisten relativamente, no mueren, pero padecen, siendo limitada su producción; también se han visto morir algunos. En cuanto al ingerto sobre *Citrus trifoliata*, parece resistir algo menos (1) y no convenir sino en los países relativamente fríos. A estos dos inconvenientes habría que agregar que las plantas de ingerto no suelen alcanzar el desarrollo de que son susceptibles las obtenidas directamente de semillas.

Por fin, tanto los medios curativos como los preventivos indicados hasta ahora *carecen de efectividad suficiente, o son inaplicables, cuando se trata de salvar las plantaciones existentes atacadas por el mal.* Aun las operaciones dirigidas a mejorar las condiciones de la vegetación — tales como el abono, la cubierta verde o seca y las oportunas labranzas del suelo y pulverización superficial — no son de efecto muy seguro, ya sea porque no siempre llegan a tiempo para atajar al mal avanzado, ya porque no se lleven a cabo como debido, o no sea posible realizarlas.

---

(1) H. HAROLD HUME, en su excelente tratado «Citrus Fruits and their Culture» 6ª edición, New York, 1915, establece el orden de resistencia a la gumosis de esta manera: 1º el Naranjo Agrio, 2º la Lima Agria, 3º el Citrus trifoliata, 4º la Pampelmusa (C. grandis = C. decumana), 5º el Limonero, 6º el Naranjo Dulce (pág. 467). No habla del Mandarino, que aquí resultó ser el menos resistente de todos, pues muere generalmente antes de fructificar.

Por fin, lo que voy a exponer explicará la razón por qué todos esos remedios muchas veces no bastan.

II OBSERVACIONES Y EXPERIMENTOS

La gumosis apareció en Puerto Bertoni el año 1898. También se le vió en otros puntos descampados de la costa. Pero pronto noté un hecho interesante: *las plantas que se encontraban a media sombra no se enfermaban.* En 1899 planté algunas lianas o enredaderas (1) indígenas en torno de un grupo de Naranjos muy atacados y próximos a morir. Pronto las lianas cubrieron a los Naranjos con exceso; éstos quedaron poco productivos, pero *sanaron de la gumosis,* y *viven aún.* Pero algunos de dichos Naranjos, a los cuales se quitó toda sombra, volvieron a enfermarse y rápidamente perecieron.

En 1902 mandé plantar un liño de 60 metros de Mandarinos alternados con Bananos. Éstos daban a aquéllos una media sombra, o bien sombreaban a la mitad de la copa. Y bien: mientras todos nuestros plantíos de Mandarinos en pleno sol eran completameute destruidos por el mal, *aquellos mandarinos entre bananos crecieron muy hermosos* y *aún continúan produciendo abundantemente,* no obstante sus 19 años de edad (2), menos algunas plantas que fueron muertas por el *Lepidosaphes Becki* (3).

Más tarde mandé plantar otro liño de 150 metros con Mandarinos, de tal manera, que el liño pasaba sucesivamente por todos los grados del abrigo: desde una sombra apenas sensible, la media sombra de Bananos, la de árboles raleados, la del «capuerón» (4) hasta la del bosque casi cerrado. Resultado: las plantas apenas abrigadas murieron un año después de las no abrigadas; *las plantas sombreadas se conservaron más o menos perfectamente y proporcionalmente a la sombra;* las completamente

---

(1) Dioclea lasiocarpa, Phaseolus Bertonii, y una especie de Iresine muy alta y frondosa.

(2) Se sabe que el Mandarino borde (de semilla) tiene vida corta.

(3) Este Cóccido — uno de los más temibles — fué invadido por un hongo que lo aniquiló tan completamente que aquél parece haber desaparecido.

(4) Bosque nuevo, espeso y no alto, = sylva caesa rediviva.

abrigadas dieron poco producto y algunas crecieron muy poco, pero viven muy sanas, excepto algunas que murieron por habérseles quitado la sombra.

En 1895 fueron plantados unos Mandarinos en un cafetal, a la sombra de árboles raleados. Resultado: buen crecimiento, árboles fuertes, producción satisfactoria; *viven todavía robustísimos.* Pero se les quitó la sombra a algunos, y éstos, después de dos años de una producción excesiva (tanto que se desgajaban) están enfermos o moribundos. Por brevedad omito numerosos ensayos con idénticos resultados. Pero es necesario agregar algo de lo observado en plantas silvestres o subspontáneas.

En estas regiones, el Naranjo Dulce crece expontáneamente en los bosques, donde se ha propagado desde siglos. En tal condición, *nunca hemos visto una planta enferma de gumosis* (1). En 1913 recorrí el gran naranjal silvestre de Trinidad, el que tiene más de mil hectáreas de superficie, bajo el abrigo de la selva natural; *no encontré una planta enferma.* Pero en una parte un agricultor había rozado (2) algunas hectáreas, dejando los Naranjos en pleno sol; no hacía más de un año o dos; sin embargo, varios árboles ya estaban atacados de gumosis. Otro ejemplo: en Yaguarasapá, cuando yo abrí ese puerto, en Enero de 1888, desde el barranco había Naranjos dulces subspontáneos; tres de ellos alcanzaban a 15 metros de altura (3); quedaron desde ese año en pleno sol, y resistieron perfectamente sanos hasta 1894, porque la gumosis no existía todavía en la región; pero en 1899 ya habían muerto. Por fin, *en todos los otros casos análogos, observé análogos resultados, sin una sola excepción,* salvo en los lugares no invadidos de la gumosis.

---

(1) Ni de otra enfermedad grave. Bien se ve que el bosque es el medio natural, el habitat original de los Citrus.

(2) Rozar = desmontar, = défricher, significa limpiar el bosque como para sembrar.

(3) Altura máxima notada por mí. Cerca de Itacuruví del Rosario medí el más corpulento: 12 metros de altura, 12 metros de diámetro del ramaje y m. 0,60 de diámetro cerca de la base. Formaba parte de un grupo aislado y sin sombra, pero en un corral de vacas. Es probable que el abundante abono bastaba para prevenir el mal. Estos hacia el año 1900.

III CONCLUSION Y EXPLICACION

RESULTA por tanto evidente: 1º, que *la sombra previene la gumosis;* 2º, que *en grado menor la hace soportable;* 3º, que *en grado mayor la detiene completamente.* Estas conclusiones parecen algo revolucionarias, pues van en contra de lo que generalmente se suponía. Los tratadistas piden para los *Citrus* el máximum de sol, y resulta que el sol es condición necesaria para el desarrollo de la peor plaga de estas plantas. H. HAROLD HUME, acaso la más atendida autoridad en Norte América, va hasta recomendar que se dé a los *Citrus* todo el sol que sea posible, con el fin de prevenir la gumosis (1).

Semejante contradicción me sugiere esta pregunta: ¿ Será general el fenómeno que yo he observado, o bien corresponde solamente a estas regiones, o mejor dicho, a este clima ? La seriedad de autoridades y especialistas como el que acabo de citar, me lleva a creer lo segundo. Hay serias probabilidades de que la conclusión a la que he llegado no sea aplicable a todos los climas. Además hay una razón que me lleva a suponer que en los países menos calientes que éstos las cosas pasen de distinta manera. Allá donde el calor es escaso para los *Citrus*, el libre y directo acceso del sol es necesario para que la planta crezca vigorosa; y el crecimiento vigoroso debe naturalmente aumentar la resistencia de la planta, y aun eliminar la gumosis si se admite, como yo supongo, que esta enfermedad tiene su origen en un defecto de alimentación y desequilibrio de las funciones orgánicas. Admitida esta última teoría, la contradicción aludida desaparecería, los hechos aparentemente contradictorios resultarían ciertos los dos, y lo que pasa en las regiones de calor más limitado, vendría a ser otro hecho en favor de esta teoría.

La temperatura muy elevada de los rayos solares en estas regiones. completa la explicación y daría otra razón en apoyo de la misma teoría. Efectivamente, en el Paraguay, Misiones y Alto Paraná la intensidad de los rayos solares es muy notable, pues

---

(1) En la ya citada obra «Citrus Fruits and their Culture», 6ª ed., pág. 469, entre los medios preventivos aconseja: «Air would then be freely admitted, and the sunlight, one of the best germicides we have, would be allowed to reach the soil».

es más elevada de la que se observa en varios países tropicales, y aún más si la comparamos a la que se registra en el Sud de los Estados Unidos (1). Por eso (y no por el frío) en estas regiones la sombra es absolutamente necesaria para el Café, el Ananás y otras plantas que en las regiones altas del Brasil y en varios países ecuatoriales pueden prosperar en pleno sol. Yo creo que — en general — la media sombra protegerá a los *Citrus* en todos los países donde el Café exige sombra. *Que una intensidad muy elevada de los rayos solares favorezca el desarrollo de la gumosis, es algo demasiado evidente y constante en estas regiones para que pueda ser puesto en duda un solo momento.* Y es otro indicio en favor de la opinión de que la gumosis no sea una enfermedad esencialmente parasitaria.

La gumosis responde a dos causas; esto es lo que me parece resultar del conjunto de los hechos. Una causa — que parece ser la primera o principal, dado que precede y que por sí sola puede resultar fatal — está en un defecto o desequilibrio funcional que trae una alteración de todo el organismo. La otra — que es generalmente necesaria — es la presencia de organismos saprófilos o «patófilos», que pueden invadir a la planta gracias a esa alteración, viviendo probablemente de los productos de las alteraciones orgánicas. La primera de éstas no puede causar por sí sola la ruina de la planta sino en casos excepcionales. La segunda no puede obrar profundamente sin la primera.

El desequilibrio funcional inicial — en todos los casos observados por mí en estas regiones — es debido a un exceso en el balance absorbción-evaporación. Las plantas expuestas a un sol violento, evaporan más agua de la que las raíces pueden absorber, si la tierra no está suficientemente húmeda (2). Y no son muy raras las temporadas, o períodos de uno hasta varios meses, durante los cuales el suelo no contiene suficiente cantidad

---

(1) En el Paraguay y Misiones, entre los paralelos 20º y 28º no pasa un año sin que los actinómetros o termómetros solares no indiquen máximas de más de 70º A la pág.......ya indiqué algunos ejemplos de máximas excepcionales, de 80.5 y hasta 82.5.

(2) En estas regiones la irrigación artificial no se usa para los Citrus, pues el total anual medio de lluvia varía entre 1300 y 2000 milímetros, según los lugares.

de agua para que la planta pueda mantenerse fresca a pesar de los ardientes rayos del sol. En estos casos, una media sombra basta para que la evaporación disminuya mucho (1) y se reestablezca el equilibrio. Aun un cuarto de sombra puede bastar. Naturalmente, la pobreza o la mala composición de la tierra, o su falta de espesor, son circunstancias que favorecen el desequilibrio porque las tierras retienen menos agua.

La falta o imperfección del drenaje es otra causa de desequilibrio; en este caso, la planta no puede evaporar toda el agua que las raíces absorben; además, hay asfixia y una parte de las raicillas se pudren. Esto no es raro en las llanuras argentinas donde asola la gumosis. Otro motivo inicial lo dan las tierras pobres de elementos nutritivos, las que contienen ciertos elementos en exceso, las lavadas por exceso de lluvia, las de mucho declive imprudentemente desnudadas y las pedregosas en exceso. Todos estos casos he podido observar, con relación a la gumosis. Más al sud, en regiones menos calientes, las heladas han podido ser más de una vez la causa inicial. Y sin heladas también, el frío muy prolongado suspende la vegetación, o disminuye la evaporación en los lugares húmedos; y ambas cosas producen alteraciones que pueden abrir la puerta a la gumosis.

Es por tanto muy esplicable que las conclusiones a las que he llegado al respecto de la causa primera de la gumosis no sean aplicables a todos los países, ni a todas las circunstancias. Si, por ejemplo, la causa fuese la falta de drenaje, la sombra no convendría en los países más calientes tampoco, pues aumentaría el desequilibrio.

IV APLICACIONES PRACTICAS

POR lo que corresponde a estas regiones, las deducciones prácticas se presentan claramente. Primeramente, tenemos un medio práctico de salvar los inmensos **vergeles naturales** de **Naranjos dulces,** los cuales pueden alimentar — y en parte alimentan ya — un activo comercio. Es lo más fácil y lo más eco-

(1) En el Alto Paraná, durante los días de cielo despejado, la evaporación a la sombra, es siempre de tres a cuatro veces menor a la evaporación en pleno sol.

nómico: basta dejarles su sombrajo natural. El arte ayuda a la naturaleza y puede aumentar la productividad de estos vergeles sin malas consecuencias. Basta suprimir la maraña baja, los arbustos y arbolitos pertenecientes a las especies que no crecen en altura más que el Naranjo. Allá donde la selva es tupida y los Nananjos poco productivos, se puede ralear un poco, así como suprimir las lianas o *ihsipó* de mucho crecimiento. Procediendo prudentemente y por grados, la experiencia mostrará el grado de sombra más conveniente.

También se pueden salvar los restos de las plantaciones ruinadas, los grupos y árboles aislados de las huertas. Aquí la cosa ya no es tan fácil, porque los árboles para sombra son lentos en crecer y las plantas atacadas pueden morir antes de que reciban sombra suficiente. Hay el recurso de plantar enredaderas; pero éstas tienen el inconveniente de aplastar a la planta que se quiere proteger; ésta se salvará; pero producirá poco. Hay que escoger las especies que crecen rápidamente pero no lleguen a dar sombra excesiva (1).

En cuanto a las nuevas plantaciones, es necesario hacer una distinción y una advertencia: no todos los Citrus se comportan igualmente con la sombra. El Naranjo dulce, por poco que la sombra sea excesiva, produce menos que en pleno sol; y su crecimiento a la sombra es bastante lento. Estos inconvenientes me obligaron a idear y buscar medios de obviarlos. Así, he visto que el inconveniente del lento crecimiento puede ser evitado en gran parte dejando el naranjal en pleno sol hasta los cuatro o cinco años de edad, pues las plantas muy jóvenes no son atacadas (2); pasada esa edad, se plantan los árboles para sombra. Para este fin no creo haya árboles mejores que las Leguminosas, en primera línea los Ceibos y Búcares (que son especies

---

[1] El Poroto Caracol grande (Phaseolus Bertonii) me pareció la mejor enredadera para este efecto. Se multiplica fácilmente por estacas o cortes y por semilla, y es un bello adorno. Pero no resiste a fuertes heladas y no madura en los países subtropicales. Creo que en éstos convendría el Phaseolus caracalla.

[2] Hemos visto que en las buenas tierras el Naranjo no es atacado de gumosis sino desde el segundo o tercer año de producción, rara vez antes. En tierras medianas o algo pobres, puede ser atacado antes; pero el cultivo superficial y la **cubierta verde** retardan la aparición del mal.

afines de *Erythrina*), luego las diferentes *Inga* (1), la *Cassia fístula*, las *Caesalpinia*, la *Poinciana regia* (2). Además, estos árboles no se deben plantar espeso, sino más o menos raleado según su respectivo crecimiento. En cambio los Naranjos pueden ser platados más espeso que cuando deben quedar en pleno sol, lo cual vendría a compensar, para una superficie dada, la disminución de la producción por árbol (3).

No es por tanto imposible obtener una producción satisfactoria, no obstante la sombra. Se puede llegar también a este fin, *adoptando para sombra árboles de hojas caducas.* A este respecto diré que nos falta aún realizar un experimento definitivo sobre cierta escala y más metódico; pero que las observaciones hechas permiten aconsejar este método. Se entiende, para estas regiones y para el Naranjo dulce. Se pueden indicar para el efecto dos especies particularmente: la *Hovenia dulcis* y la *Poinciana regia:* aquélla es más segura para el Sud, por ser más resistente al frío que todos los *Citrus*, presentando la ventaja, además, de producir un fruto comestible y hasta cierto punto utilizable en mayor escala.

Se comprende que los árboles de hojas caducas presenten, por su parte, estas ventajas:

a) permiten la acción directa de los rayos solares durante toda la estación fresca, durante la cual los Naranjos forman sus botones, florecen y cuajan, elevándose la producción;

b) permiten una madurez más temprana y la obtención de frutas de mejor gusto, por la misma razón;

c) permiten un crecimiento algo más rápido y más uniforme, en anchura también, haciendo menos demorada la entrada en producción.

---

[1] Aquí tenemos el **Inga-guasú** y el **Inga-í.**

[2] Estos árboles leguminosos fertilizan a la tierras como es sabido. Pero he visto que no todos los árboles de esta familia tienen esa propiedad. Los **Kurupaíh** (Piptadenia), el **Anchico** (P. rigida), el **Ihvihrá-pepé** (Holocalyx Balanzae), y algunos más, resultaron ser malas sombras.

(3) HAROLD HUME indica, como mejor distancia para el Naranjo, 20 a 25 pies, o sean metros 6 a 7,50. Pues bien, bajo una media sombra se puede reducir eso a cinco metros, siempre que los árboles para sombra sean de hojas persistentes, pues debajo de éstos, los Naranjos crecen mucho más en altura que en anchura. Si los árboles para sombra fueran de hojas caducas, habría que plantar los Naranjos a la distancia habitual, que el autor citado acertadamente indica.

El Mandarino a media sombra vegeta y produce perfectamente. Podemos llegar a esta conclusión sin reserva. Estamos por tanto en posesión — para las nuevas plantaciones — de un medio preventivo seguro y sin inconvenientes. Sea por esta razón, sea porque el Mandarino en pleno sol es atacado desde los primeros años (1), conviene en este caso que las plantas de sombra sean plantadas en el mismo tiempo, o el mismo año.

En nuestros experimentos, la sombra más favorable al Mandarino fué la del Banano Manzano; plantado en número igual al de Mandarinos, proporciona la media sombra que hace falta; además, presenta la ventaja de crecer rápidamente, y la de que la sombra puede ser disminuida con facilidad cuando se creyere conveniente, por ejemplo, cuando el crecimiento de los Mandarinos o de su sombra resultare más que normal. En el cuadro siguiente damos un ejemplo de la disposición de semejante plantación. En cuanto al rendimiento, en nuestros ensayos fué abundantísimo; así que hemos adoptado este método definitivamente.

PLANTACIÓN DE MANDARINOS CON BANANOS

✩ ⊗ ✩ ⊗ ✩ ⊗ ✩ ⊗ ✩
Interliño de 6 metros
OESTE ← ✩ ⊗ ✩ ⊗ ✩ ⊗ ✩ ⊗ ✩ → ESTE
Interliño de 6 metros
✩ ⊗ ✩ ⊗ ✩ ⊗ ✩ ⊗ ✩
Interliño de 6 metros
✩ ⊗ ✩ ⊗ ✩ ⊗ ✩ ⊗ ✩

✩ Bananos ⊗ Mandarinos

La disposición de una **plantación de Naranjos dulces** puede ser más variada, pues, no pudiéndose emplear para sombra el Banano por su poco crecimiento (2) y siendo los árboles de som-

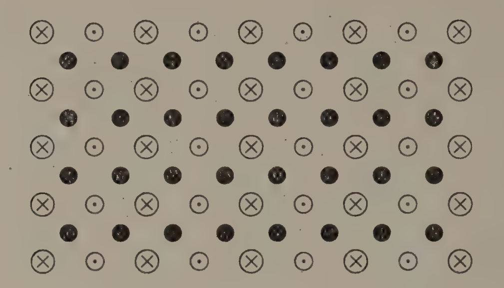
---

(1) Aun en el vivero, o en el almácigo desde el primer año.

[2] Probablemente convendrían el Banano Plata (Musa argentea] y el Ram-kela o Colorado [Musa rubra] por su gran crecimiento, pero sólo en las buenas tierras, suficientemente regadas artificial o naturalmente y no muy expuestas al viento y a los fríos, que es donde pueden alcanzar hasta 10 y 11 metros de altura.

bra tan diferentes (1) en su elevación y amplitud, no es posible indicar una disposición preferible para todos los casos, debido principalmente a las diferencias en cuanto a las distancias que los árboles de sombra exigen. Por tanto indicaremos sólo un ejemplo, a base de *Hovenia dulcis:*

PLANTACIÓN DE NARANJOS CON HOVENIA
Y EVENTUALMENTE OTRO CITRUS



● Naranjo ⊙ Otro citrus (event.) ⊗ Hovenia

Una advertencia final será necesaria. Todos los métodos tienen sus ventajas y sus inconvenientes. Es decir que nunca un método conviene para todos los casos; pretender lo contrario es exigir a un buen remedio que cure todos los males; sin embargo hay simplistas que llegan a este extremo. Al respecto del Mandarino — como ya vimos — el nuevo método puede ser recomendado en general y con la sola reserva de que los terrenos deben ser bien desaguados naturalmente, o bien drenados.

Al respecto del Naranjo Dulce hay que limitar la recomendación a ciertos casos, como ser:

---

[1] Sería conveniente ensayar el **Cedro Colorado** [Cedrela tubiflora Bertoni]. Es la madera de mayor comercio en los Estados del Plata y de mayor exportación de la América Latina. Es de rápido crecimiento, fácil de multiplicar y no empobrece al suelo. Poco frondoso, no da sombra excesiva. Cortado a los 20 o 30 años daría por sí solo un resultado que pocas especies forestales igualarían. Exige tierras buenas y profundas y, llegado el tiempo de cortarlo, el destino del naranjal sería otro problema. Pero, en ese tiempo, el naranjal ya habría producido bastante. Por fin, es una idea; la práctica sola podrá hacerla buena. Pero téngase por seguro que el cultivo del Cedro es de porvenir por sí sólo.

a) plantadores de escasos recursos (por el costo de las plantas ingertadas);

b) colonos y otras familias que quieran plantar para el uso de su establecimiento, pero con cierta abundancia;

c) plantadores no muy apurados, que tienen otro negocio, pero que desean formarse una renta de porvenir y con poco gasto; principalmente los que piensan en sus hijos y descendientes, pues los naranjales bajo sombra *duran siglos.*

En cuanto a los plantadores que quieren hacer del Naranjo su principal negocio, y disponen del capital necesario, y tienen interés sobre todo en que la plantación entre en producción en el menor tiempo posible, la planta ingertada queda la más recomendable, así como el pleno sol.

RÉSUMÉ & CONCLUSIONS

TRES graves sont les ravages causés par la gommose dans tout le bassin du Rio de la Plata, et la virulence de cette maladie paraît augmenter d'année en année.

Les moyens préventifs et curatifs indiqués jusqu'à présent, étant donné les conditions de ces régions, ne sortent pas du domaine de la théorie.

Toutes les observations faites par nous, ainsi que tous les résultats de nos nombreux essais, démontrent de la façon la plus évidente que *les* CITRUS *ombragés ne sont jamais attaqués par la gommose,* et qu'*un ombrage artificiel fait á temps sauve les plantes attaquées.*

Ces faits, qui paraissent en contradiction absolue avec ce que l'on a admis jusqu'ici, ne sont probablement vrais que pour celles des régions tropicales ou semi-tropicales qui se distinguent par une insolation très vive (maximas de 70 à 80 degrès actinométriques ou du thermomètre solaire).

Cette constatation nous confirme dans notre opinion, exposée il y a déjà longtemps, que *la cause essentielle ou condition nécessaire de la maladie, est dans un défaut de nutrition et altération physiologique provenant d'un manque d'equilibre entre*

les fonctions organiques et surtout entre l'absorption et l'évaporation. Les différents parassites qu'on a tour à tour indiqués comme cause du mal, ne seraient que des *saprophiles aggravant le mal*, lequel, sans eux, ne serait peut-être pas mortel.

Comme application pratique pour ces régions, la culture des *Citrus* dans un milieu plus ou moins ombragé se présente naturellement.

Pour le Mandarinier (*Citrus nobilis*, le plus éprouvé par cette maladie) le résultat de nos essais est complet. Sous un demi-ombrage, la croissance, la production et la beauté des fruits sont tout à fait satisfaisantes, supérieures même à ce que l'on obtient en plein soleil.

Pour l'Oranger commun, la santé es parfaite et les oranges très belles, quoique plus tardives; mais las croissance est plus lente et la production est réduite dans une proportion assez forte. Néammoins, soit en ne donnant de l'ombrage qu'au bout de quelques années, soit en choisissant des arbres qui perdent leurs feuilles pendant la saison fraiche de l'hémiphère Sud, soit en plantant plus dru (les Orangers ombragés croissant plutôt en hauteur), soit enfin par tous ces moyens combinés, on arrive à parer dans une certaine mesure ces inconvénients.

L'emploi de plantes greffées sur Bigaradier reste le grand moyen pour les capitaux ayant pour but principal la culture de l'Oranger et partant pressés d'avoir des entrées. Mais la culture demi-ombragée n'en sera pas moins le moyen le plus économique et le plus sûr pour les colons aux ressources limitées et pour les planteurs visant à se faire de l'Oranger une rente secondaire pour l'avenir. Elle est encore le seul moyen pratique (dans ces pays) de sauver les vergers déjà attaqués et les forêts naturelles d'Orangers subspontanés.

Dans ces forêts, l'Oranger vit des siècles, sa production par hectare (les arbres pouvant croître assez dru) est assez élevée, la rente nette, étant donné les frais presque nuls, est très satisfaisante, et en aidant un peu la nature, elle peut devenir magnifique.

Pour les autres espèces de *Citrus* des essais méthodiques sont encore nécessaires.

Moisés S. Bertoni

RHIZOCTONIA SUBEPIGEA

PLAGA GENERAL DE LAS PLANTAS Y SUS REMEDIOS

(MBAERASÍH-KANG'Í)

SUMARIO: Esta plaga es grave, casi universal, y ataca a la mayoría de las plantas — Es sólo parecida a la que publicó Mr. D'HÉRELLE bajo el nombre de Phthora vastatrix — Modo de propagación y desarrollo — Medios preventivos y de destrucción ensayados. Permiten reducir mucho la gravedad del mal.

HACE más de veinte años, publiqué (1) la descripción y biología de una enfermedad parasitaria que había estudiado en mis plantaciones de café. No habiendo yo entónces obtenido fructificaciones, la inscribí provisoriamente en el género *Rhizoctonia*, por las analogías que había observado. Más tarde, el sabio químico microbiólogo F. H. d'HÉRELLE (2), describiendo una enfermedad del Cafeto que hacía grandes estragos en Guatemala, da al hongo destructor el nombre de *Phthora vastatrix*, considerándolo como una Esferiácea; opinión puesta en duda por el eminente fitopatólogo G. DELACROIX (3), el cual opina que «ni la descripción, ni la figura que aquel autor da, no permiten hacerse una idea suficien-

(1) M. S. BERTONI: « La Rhizoctonia subepigea, Nueva Enfermedad del Cafeto», in «Revista de Agronomía» vol. I p. 211-222, Asunción, Agosto 1897.

(2) F. H. D'HERELLE: «Maladie du Caféyer au Guatémala» in Bull. de la Soc. Mycolog. de France, vol. XXV, p. 171, Paris 1909.

temente exacta de la constitución de este hongo como para asignarle con seguridad su lugar en la clasificación».

Tanto d'HÉRELLE como yo mismo, habíamos observado que la enfermedad que describimos atacaba a otros árboles (ll. cc.). Pero, poco después de mi primera publicación, y aun más en lo sucesivo, pude cerciorarme de que *la plaga de que trato ataca a un gran número de especies, arbóreas o herbáceas, y a la mayoría de las especies leñosas cuando son muy jóvenes.* Es la mayor plaga de los almácigos y viveros, de las siembras de tabaco, *Citrus, Eucaliptus,* Coníferas, etc. y en general de toda siembra tupida que se haga con el objeto de trasplantar; es la pesadilla del sembrador hortícola en todas estas regiones calientes, cualquiera sea la tierra.

En realidad, todos los agricultores y horticultores la conocen. En los otros países creen que se trata de varias enfermedades y les dan varios nombres, generalmente el de cada planta atacada. El campesino paraguayo ha sido el más fino observador; le dió el nombre genérico y muy expresivo de «Mbaerasíhkang'íh». Difícil sería dar un nombre más acertado. Efectivamente, allí teneis un almácigo de café, o de árboles, o de tabaco, en buena tierra y bien cuidado; ha germinado y crecido lozanamente y estais lo más satisfechos. Pero he ahí que una plantita de un día para otro parece desfallecer, se marchita o bien se pone amarilla, sin causa aparente; los días siguientes ya es un grupo; el grupo se extiende y acaso toda la siembra perece, si no se arranca rigurosamente toda planta enferma y las vecinas, y aun así mismo, porque nuevos focos pueden aparecer.

Y bien, según mis observaciones, se trata de una sola enfermedad, producida por el mismo hongo, que ataca primeramente al cuello de la raíz. El aspecto varía, sobre todo según la edad de la planta. Las plantitas jóvenes mueren rápidamente; entónces el *mycelium* — o filamentos a que está reducido el hongo — permanece blanco, de donde el nombre de «Blanco de las raíces» que dan a la enfermedad en varios países. Las plantas de más edad, resisten meses, y aun más; entónces los fila-

(3) Dr. G. DELACROIX: «Maladie du Caféyer au Guatémala» in «Agric. Pratique des Pays Chauds» Diciembre 1910, Paris.

mentos invaden toda la corteza de la base del tronco y las raíces gruesas y se ponen negros. En especies herbáceas, como el tabaco, o las arbóreas recién germinadas, la plantita muere tan rápidamente, que a simple vista no se ven filamentos, ni blancos ni negros y sólo aparece la destrucción tabescente del pie y de la raíz principal.

Siento serme imposible entrar, en este breve espacio, en todos los detalles de observación que me llevaron a la convicción de que la plaga en cuestión, si bien difiere por algunos caracteres de la *Phthora vastatrix* D'HERELLE — la que temí al principio fuese idéntica — en cambio es seguramente la misma que muchos agricultores y horticultores denunciaron con varios nombres. Así, el citado «Blanco de las raíces»; la «Pudrición de los semilleros» plaga tan grave, que «el hacer semilleros de tabaco es uno de los problemas más difíciles de la agricultura de Cuba» (W. T. HORNE); la *Rhizoctonia* de los tabacales de esa isla (P. P. CARDIN); una de las más obstinadas plagas de California, Jamaica, Brasil, etc., y quizá no es sino una forma, la plaga que ataca a los alfalfares en Argentina, descrita por H. MIATELLO (1), quién la atribuye con duda a *Rhizoctonia violacea Tul.* = *Leptosphaeria circinans Sacc.*

Cómo se propaga. D'HÉRELLE (ll. cc.) indica, para la *Phthora* que su difusión se hace por medio de los esporos. Estos, sembrados por el viento, penetran, mediante las lluvia, hasta las las raíces. Estoy en condiciones de poder afirmar que nuestra plaga se propaga sobre todo por medio del *mycelium*, cuyos filamentos pueden vivir meses y años en su primer estado (2), o extendiéndose sobre la superficie del suelo hasta encontrar una de las plantas preferidas, que ataca entónces por el cuello de la raíz. De ahí la aparición usual, por manchas que van extendiéndose en todos los sentidos.

La evolución, en las plantas atacadas, varía según la resistencia de estas plantas, desde pocos días (semilleros, almácigos), hasta dos o tres años (árboles). Pero nunca la enfermedad invade sino la base del tronco y la parte más gruesa de las raíces

---

[1] HUGO MIATELLO «Plagas de la Alfalfa» in «Anales Soc. Rural», Buenos Aires.

[2] M. S. BERTONI, l. c., p. 218 y fig.

hasta poca hondura. La sequía favorece la diseminación de los esporos, y las lluvias prolongadas, la de los filamentos. Temporadas húmedas que suceden a otras notablemente secas, son lo que más favorece al desarrollo de esta plaga; pero si todo el año es lluvioso, ésta disminuye, mientras si todo el año es seco, persiste.

Medios de defensa o de destrución. Han sido propuestos muchos. Sometimos buena parte a experiencia, resultando muy pocos buenos y prácticos, dudosos o negativos otros, y alguno hasta contraproducente. He aquí, en resumen, las conclusiones a que creo poder llegar:

1º La *previa quema* de la superficie del suelo, en general, no parece convenir (1). Para la siembra de Tabaco, una quema superficial suave, si se dejan las cenizas bien esparcidas y no se remueve más la tierra, puede convenir, también por otros motivos.

2º *La limpieza absoluta* en torno del árbol o arbusto (Café, Yerba, etc.) detiene el avance del hongo (*mycelium*); pero, por otras razones, no debe alcanzar a más de un metro del tronco.

3º *Arrancar los troncos y las raíces*, en el desmonte (défrichement) es trabajo inutil si se hace sólo con este fin; no detiene la enfermedad.

4º *Cubriendo la base del tronco*, toda la parte atacada y un poco más, *con tierra pura*, se puede salvar un arbusto enfermo (hay que poner un tutor). Hallé este medio por haber visto que el hongo no puede vivir a cierta profundidad ($\pm$ 10 cm). Pero no hay que esperar que el mal sea grave y no dejar secar la tierra. Esta debe formar un cono, y debe ser extraida de cierta profundidad, sin mezclarla con la superficial.

5º *La alcalinización del suelo*, preconizada fundamentalmente por Mr. d'HÉRELLE, es, en este caso también, un medio excelente, si no indispensable. *El encalado* es aconsejable donde puede ser hecho económicamente. Es preventivo y hasta cierto punto curativo. La cal debe ser puesta sobre la tierra limpia en torno

---

[1] En Cuba tampoco ha producido buenos resultados, según W. T. HORNE «La Esteriliz. de la Tierra» 1918.

En mi primer trabajo (l. c. p. 222) indiqué los resultados de un ensayo favorables a la quema. Observaciones posteriores volvieron a poner la cosa en duda.

del pie. Si se abona con materias orgánicas, o ácidas (superfosfatos), o se usa abono verde, éste y aquéllas deben estar a un metro o menos del tronco. He visto que las cenizas pueden substituir la cal hasta cierto punto.

6º *La cubierta verde,* indirectamente es útil, pero a la misma distancia (o algo menos) del tronco.

7º *La penetración de los rayos solares* hasta el pie de la planta, dió resultados dudosos o malos para el Café, los *Citrus,* la Yerba Mate (en los terrenos atacados) y otras plantas leñosas, (4).

8º *El trasplante a mayor hondura* da regulares o buenos resultados para las plantitas jóvenes (Café, Eucaliptos, Acacias, etc.) si el mal está en su comienzo. Es necesario plantar a unos 10 o 15 cm más hondo, abrigar del sol y el viento y regar frecuentemente.

9º *El caldo bordelés* dió muy buen resultado para destruir las manchas da la plaga en los semilleros o eras de Tabaco. Para este caso conviene que contenga $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{3}$ más de cal que en el ordinario. Es útil también como preventivo; pero entónces hay que repetir la aplicación a las eras después de cada lluvia fuerte.

10º *La esterilización previa de la tierra* es el medio más efectivo para las siembras de Tabaco y similares y todas clases de almácigos y siembras en cajón o en macetas. Se aconsejó hacerla *por medio de la formalina o formol;* en la práctica este medio, a más de ser el más costoso, resulta infiel, porqué en el comercio y aun en la farmacia, la formalina, por abuso o por la fácil volatilización, en vez del 40 % legal de ácido fórmico no contiene sino el 30 %, el 20 % y aun menos. Además obliga a esperar unos días antes de poder sembrar.

11º *La esterilización por el sulfato de magnesia* parece haber dado buenos resultados, y es fácil y económica.

---

[6] He visto que el sol no destruye a los esporos, ni a los filamentos. Tuve de eso una prueba elocuente: teniendo que hacer en cajones una siembra de Pinos y otras Coníferas—plantas sumamente perseguidas por el hongo en cuestión—junté únicamente la tierra arenosa, limpia y muy seca de un patio abrasado cada día por ardiente sol de seca de 70 a 75 grados. Confiado, sembré sin desinfectar. Pues nunca ví un desarrollo de Rhizoctonia tan grande: la superficie de la tierra quedó completamente cubierta de una capa felpuda y densa de filamentos blancos, y me fué imposible salvar una sola planta. Semanas después esa felpa tomaba un color oscuro.

12º *La esterilización por medio del agua hirviendo* resultó ser el mejor y más económico de los medios preventivos. Ningúna esterilización permite una seguridad absoluta, pues el viento y el agna pueden traer gérmenes de afuera; pero si se vigila, éstos no pueden llegar a perjudicar mayormente. Siempre hay que regar con abundancia. Pero téngase presente que la acción del agua hirviendo es tanto más rápida y completa, cuanto más seca esté la tierra; por tanto, si ésta está muy húmeda, y no se quiere esperar que se seque un poco, hay que emplear mucho más agua hirviendo.

APENDICE

Polvo ferro-calizo. En otro trabajo (1) he aconsejado como preventiva — y curativa en las plantas leñosas al principio del mal — la siguiente fórmula:

Cal apagada	45 %
Cenizas de leña	45 %
Sulfato de hierro en polvo	10 %

Mézclese bien. Si la aplicación es preventiva, el sulfato de hierro puede ser reducido al 5%. Descalzar un poco la planta, y colocar el polvo en torno del cuello y sobre las raíces gruesas enfermas. Repetir cada año, si es preventiva.



[1] M. S. BERTONI: «Contribución al Estudio de Algunas Plagas del Naranjo y demás Citrus» in «Boletín del Depart. de Fomento» I, n. 4, p. 28, Asunción 1914.

Indice del Nº 5, Serie II

(1º de Agronomía y Biología)

(Analítico)

FIN